

# L'aigua a Vilanova i la Geltrú, anàlisi i escenaris futurs

---

Tesina Final de Màster

Màster Universitari en Sostenibilitat  
Universitat Politècnica de Catalunya

Estudiant: **Aurora Suñol Gironella**

Direcció: **Francesc Magrinyà Torner**  
**Albert Cuchí Burgos**

Juny 2013



# ÍNDEX

|  | Pàg. |
|--|------|
| 1. Resum.....  | 5    |
| 2. Definició d'objectius.....  | 17   |
| 3. Estat de l'Art.....   | 18   |
| 3.1. Context.....  | 18   |
| 3.2. Instruments de planificació urbana a Catalunya.....   | 19   |
| 3.3. Gestió hidrològica a Catalunya.....   | 22   |
| 3.4. Noves eines de planificació urbana i gestió de l'aigua municipal.....                           | 26   |
| 3.5. Aportació del TFM.....  | 30   |
| 4. Anàlisi d'antecedents i viabilitat.....   | 32   |
| 5. Metodologia.....  | 33   |
| 6. Identificació dels salts de llindar i quantificació dels recursos.....                            | 36   |
| 6.1. Introducció.....  | 36   |
| 6.2. Del Neolític al segle XI.....   | 36   |
| 6.3. Els primers pous comunals, del segle XI al 1850.....  | 37   |
| 6.4. La Mina de l'Arboç, al 1862.....  | 37   |
| 6.5. La Mina de Santa Oliva, al 1880.....  | 41   |
| 6.6. El pantà del Foix, del 1901 al 1970.....  | 42   |
| 6.7. Dels pous de Collado a Canyelles a la connexió a Aigües Ter-Llobregat,<br>del 1970 al 1998..... | 43   |
| 6.8. Avaluació del sistema i l'entorn.....   | 49   |
| 6.9. Conclusions.....  | 53   |
| 7. El cicle de l'aigua al terme municipal de Vilanova i la Geltrú.....                               | 57   |
| 7.1. Introducció.....  | 57   |
| 7.2. FLUX 01 - L'aigua que prové de les conques del Pantà del Foix.....                              | 59   |
| 7.3. FLUX 02 - L'aigua que prové de les conques del municipi.....                                    | 63   |
| 7.4. FLUX 03 - L'aigua que prové de l'aqüífer.....   | 69   |
| 7.5. FLUX 04 - L'aigua que prové de les conques del Ter i del Llobregat.....                         | 75   |
| 7.6. Conclusions.....  | 89   |
| 8. Balanç hidrològic del terme municipal de Vilanova i la Geltrú.....                                | 93   |
| 8.1. La base física del sistema.....   | 93   |
| 8.2. Les entrades i sortides del sistema.....  | 95   |
| 8.3. Anàlisi del potencial de l'aigua de pluja per sectors de consum.....                            | 98   |
| 8.3.1. Sector de Santa Maria.....  | 98   |
| 8.3.2. Sector Càmping.....   | 100  |
| 8.3.3. Sector Impulsió Collada-Alta i Collada-Aragai.....  | 102  |
| 8.3.4. Sector de Pellissa.....   | 106  |
| 8.3.5. Sector de Miquel Guancé.....  | 108  |
| 8.3.6. Sector de la Pastera.....   | 111  |
| 8.3.7. Sector de la Geltrú.....  | 113  |
| 8.3.8. Sector de la Moixiganga.....  | 115  |
| 8.3.9. Sector de Polígons.....   | 117  |
| 8.3.10. Sector de la Masia d'en Notari.....  | 119  |

|   |     |
|---|-----|
| 8.4. Conclusions.....   | 122 |
| 9. Escenaris Futurs.....  | 127 |
| 9.1. Introducció.....   | 127 |
| 9.2. La qüestió del sòl. Sòl no urbà construït amb dèficit de servei i reserves de sòl..... | 128 |
| 9.3. Escenari 01.Tendencial.....  | 130 |
| 9.3.1. Metodologia.....   | 130 |
| 9.3.2. Resultats.....   | 131 |
| 9.3.3. Discussió.....   | 133 |
| 9.4. Escenari 02.....   | 138 |
| 9.4.1. Metodologia.....   | 138 |
| 9.4.2. Resultats.....   | 141 |
| 9.4.3. Discussió.....   | 143 |
| 9.5. Conclusions.....   | 145 |
| 10. Conclusions.....  | 147 |
| 11. Agraïments.....   | 148 |
| 12. Bibliografia.....   | 149 |



# 1. RESUM

## Introducció

La gestió de l'aigua és un tema que sovint s'aborda des de molts fronts diferents, aquest fet facilita gestionar els diferents àmbits però dificulta mantenir una visió àmplia, de conjunt, donat que els agents implicats parlen sovint llenguatges diferents.

L'objectiu principal d'aquest treball és posar sobre la taula totes aquestes visions, unificar els diferents llenguatges i oferir una eina que ajudi en la planificació del terme municipal de Vilanova i la Geltrú.

Actualment el Municipi s'enfronta a diferents problemàtiques presents i de futur però potser la qüestió clau podria ser la de la perifèria urbana.

Des de fa temps nombroses urbanitzacions han proliferat a zones de les afores del nucli urbà, lluny dels límits de la xarxa municipal d'abastament d'aigua, sense rebre aquest servei. Aquesta situació ha provocat que cadascuna d'elles elaborés les seves pròpies estratègies per a obtenir aigua.

L'enfocament municipal respecte a com gestionar l'abastiment de la ciutat i si cal abastir aquestes zones o es mantenen autònomes, garantint un bon servei en ambdós casos, afectarà a la gestió de l'aigua de tot el municipi.

## Metodologia

En la primera part d'aquest treball s'ha fet una síntesi del context històric de la ciutat, de quins recursos hídrics s'han emprat des de la seva fundació fins l'actualitat.

Posteriorment s'ha efectuat una anàlisi de la situació actual i un balanç hidrològic del terme municipal, centrat en la recopilació d'informació de cadascuna de les visions, envers l'aigua, dels diferents agents implicats en la seva gestió: l'Ajuntament de Vilanova i la Geltrú, la Mancomunitat Intermunicipal Penedès-Garraf, la Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú, l'Agència Catalana de l'Aigua, Aigües Ter-Llobregat, les associacions de veïns de les urbanitzacions perifèriques (Corral d'en Roc, el Xicarró i la Torre del Veguer) i la Comunitat de Regants del Pantà del Foix. Un cop recopilada aquesta informació, s'han posat en comú les dades per tal de fer encaixar el trencaclosques que formen aquestes visions, mirant d'englobar tots els tipus d'aigua que entren i surten de la ciutat.

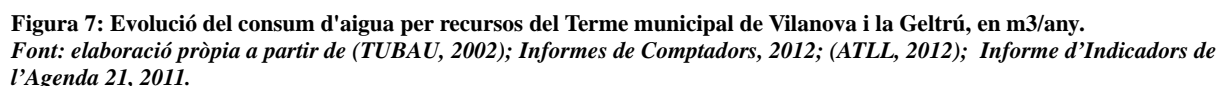
Per últim, prenent com a base aquesta posta en comú de dades s'han projectat dos escenaris basats en el planejament urbà vigent que mostren tres futurs ficticis, radicalment oposats, un basat en l'extensió de la xarxa municipal d'abastament, l'altre basat en l'autosubministrament i la reutilització de l'aigua i l'últim basat en un punt intermig.

## Identificació dels slats de llinar i quantificació de recursos

Vilanova i la Geltrú està situada a l'extrem sud del massís del Garraf, a les falces del Montgrós que es mullen al Mar Mediterrani. Ha crescut sobre sediments de terra portats per l'erosió de les pluges, dipositats al llarg del temps sobre la roca calcària que conforma tot el massís. La situació ha donat lloc a què aquestes terres acumulen l'aigua al subsòl, és l'aquífer del Garraf.

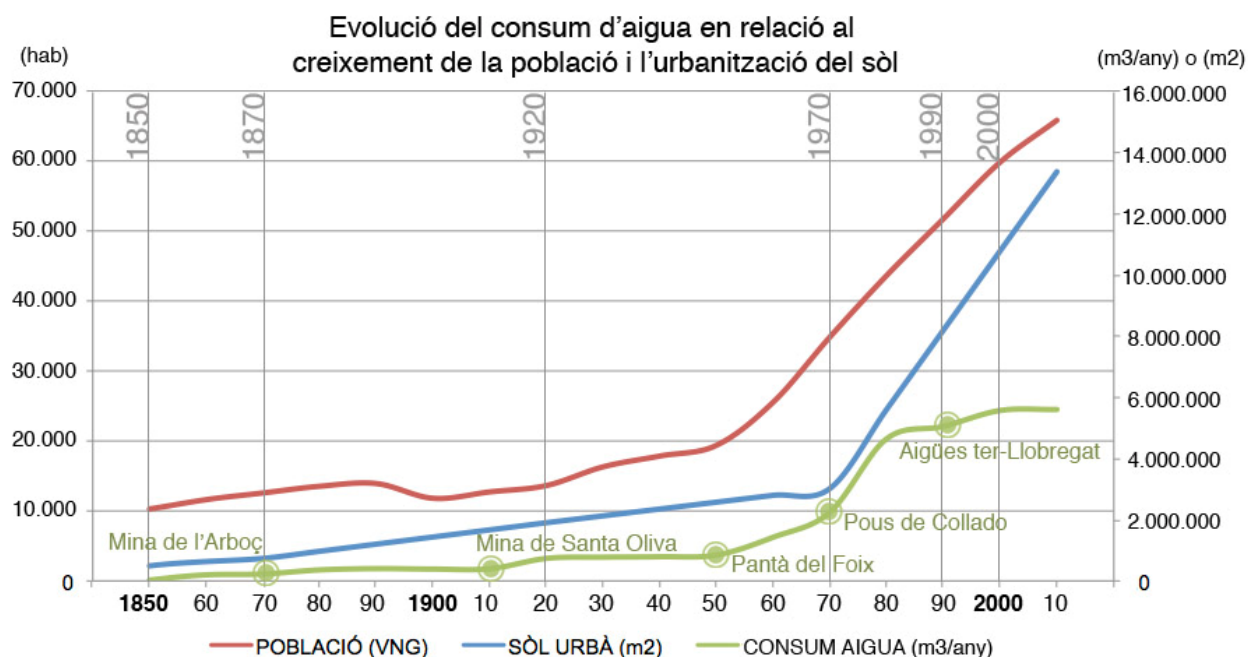
Per aquest motiu la població s'ha nodrit de l'aigua subterrània des de temps ençà (TUBAU, 2002). Els dos pous comunals principals, el pou de la Plaça del Pou i el pou Nou o dels Lledoners, acompanyats d'algun

En aquell moment el problema va deixar de ser la quantitat i passà a ser la qualitat, donat que hi havia filtracions de pous negres i salinització de l'aquífer, calien d'alternatives. Ja amb el servei municipalitzat, des del 1967, es tanca el segle connectant-se a la xarxa d'aigua potable de la companyia Aigües Ter Llobregat. Encara que es va fer amb la intenció de conservar part de l'ús dels pous i les mines, aquest es va perdre quasi totalment en el transcurs de l'última dècada.



A més també va quedar plasmat al territori amb una incrementant l'ocupació del sòl. Actualment prop del 40% de la superfície del municipi es urbana. Gran part de les seves superfícies van deixar de ser terres de conreu que nodrien l'aquífer, esdevenint terrats, carrers, voreres, etc. que són impermeables i ara, quan plou formen grans conques urbanes que saturen xarxa del clavegueram.

6



**Figura 10: Evolució del consum d'aigua en relació al creixement de la població i l'urbanització del sòl a Vilanova i la Geltrú.**  
*Font: elaboració pròpia.*

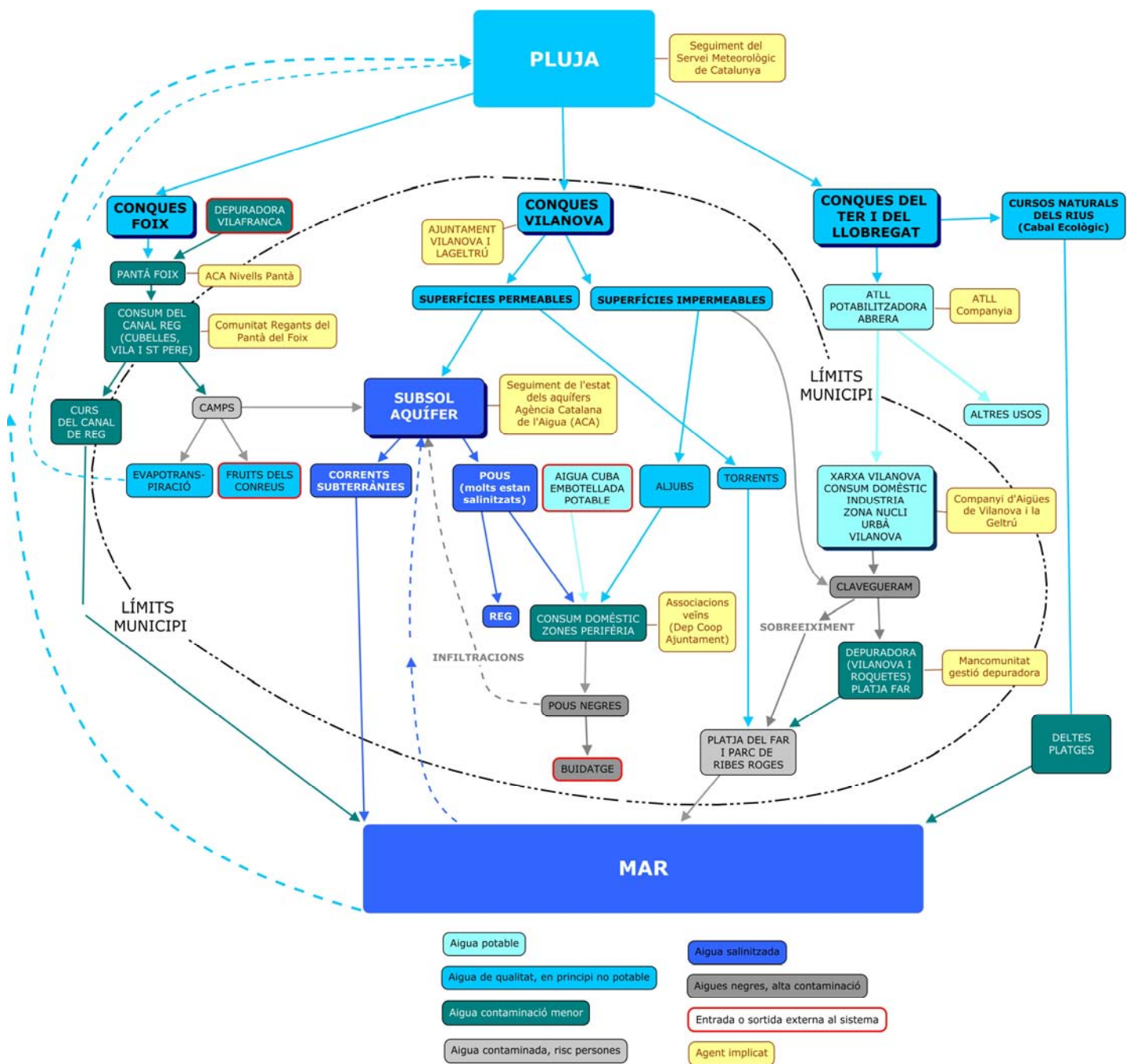
### El cicle de l'aigua al terme municipal de Vilanova i la Geltrú

Les particularitats del terme municipal de Vilanova i la Geltrú obren la possibilitat de fer un seguiment del sistema de l'aigua de la ciutat bastant complet.

Els límits del municipi quasi coincideixen amb les conques dels tres torrents principals, el de Sant Joan, el de la Pastera i el de Piera. A aquest fet se li suma que Vilanova té la seva pròpia depuradora la qual, tret d'una petita quantitat vinguda del barri de les Roquetes, rep totes les aigües residuals de la ciutat. D'altra banda la comunitat de regants del Pantà del Foix gestiona el rec agrari del municipi. Pel que fa a l'aigua de boca la Companyia d'Aigües de Vilanova compta amb una xarxa d'abastament sectoritzada i un sistema telemàtic de seguiment dels consums des del 2007.

Aquesta situació ha permès identificar de manera acotada els fluxos d'aigua que creuen el municipi, reconeixent quins òrgans els gestionen i quines dades de cadascun estan a l'abast. Un cop recopilades les dades de cada un, es comparen al capítol següent, dedicat al balanç hidrològic.

El diagrama de la figura següent mostra els fluxos d'aigua que travessen Vilanova i la Geltrú. S'han identificat cinc de principals: el de l'aigua que prové de les conques del Pantà del Foix, el de l'aigua que prové de les conques del Municipi, el de l'aigua que prové de l'Aquífer (estretament relacionat amb l'anterior) i el de l'aigua que prové de les conques del Ter i del Llobregat.



**Figura 12: Fluxos d'aigua al municipi de Vilanova i la Geltrú.**

*Font: figura d'elaboració pròpia a partir de (TUBAU, 2002); (Ajuntament de Vilanova i la Geltrú, 2001); (GUIM et al, 2000); (EDAR Vilanova i la Geltrú, 2012); Memòria d'Activitats i Responsabilitat Corporativa ATLL i entrevistes amb les associacions de veïns.*

Un cop recopilada la informació de cada flux s'esbossa el balanç hidrològic de Vilanova i la Geltrú.

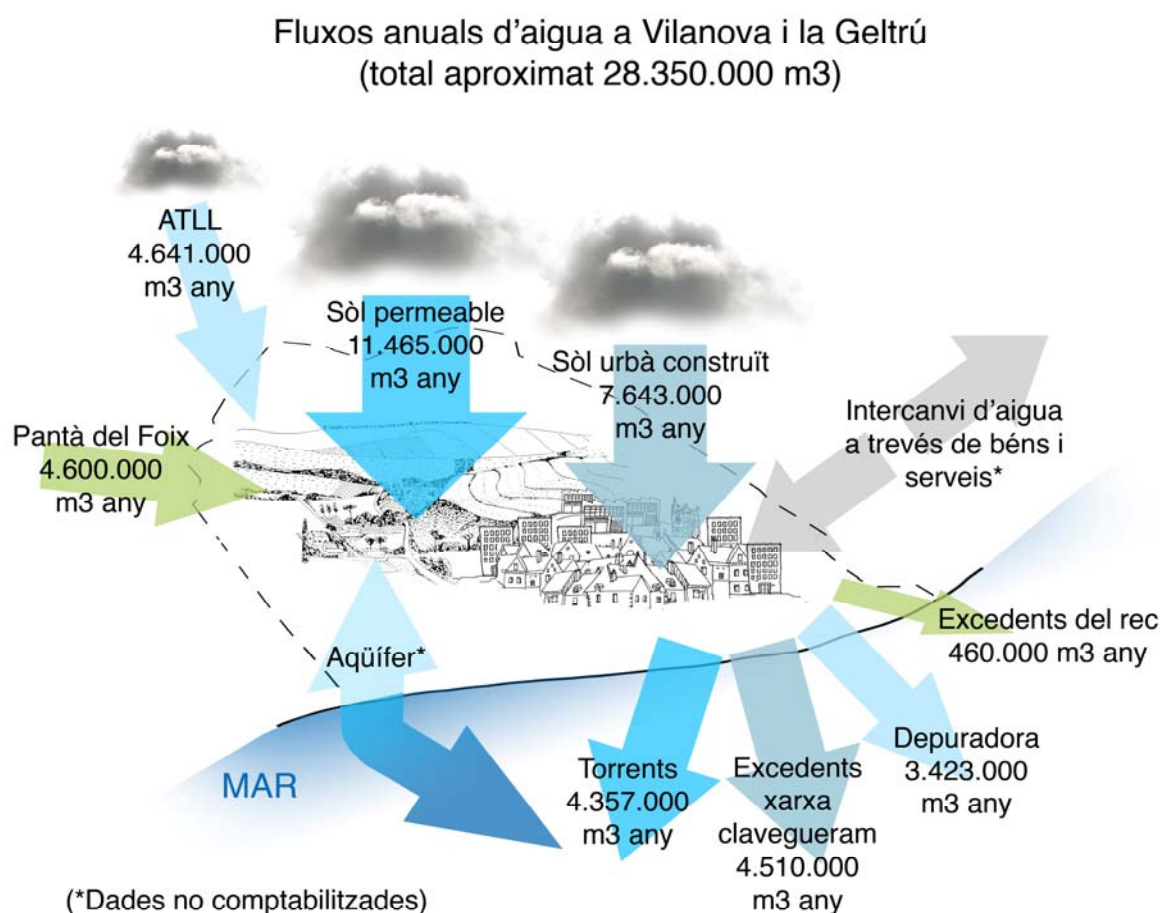
### Balanç hidrològic del terme municipal de Vilanova i la Geltrú

Independentment de la seva procedència, quan l'aigua de pluja cau sobre Vilanova i la Geltrú prendrà un camí diferent segons sobre la superfície que es dipositi.

Per exemple si l'aigua cau sobre els camps agrícoles, part d'ella s'evaporarà, part s'infiltrarà i part participarà en el procés d'evapotranspiració de les plantes. Més endavant l'aigua infiltrada podria arribar a l'aqüífer i descarregar-se cap el mar, ser extreta per un pou i potser incorporada de nou al rec, o abocada al clavegueram.

Però si la mateixa aigua cau sobre la coberta d'una teulada de la ciutat, acabarà quasi en la seva totalitat anant a la xarxa de clavegueram i finalment al mar.

El balanç hidrològic anual del terme municipal de Vilanova i la Geltrú, estudiat per al període comprès entre el 2008 i el 2011, mostra que el municipi es creuat per aproximadament 28.350.000m<sup>3</sup> d'aigua cada any, que es distribueixen de la següent manera:



**Figura 77: Fluxos anuals d'aigua a Vilanova i la Geltrú.**

*Font: elaboració pròpia.*



El flux d'aigua que prové del Pantà del Foix, uns 4.600.000 de metres cúbics anuals, circula pel canal de rec servint aigua als conreus de Cubelles, Vilanova i la Geltrú i Sant Pere de Ribes. Pel camí perd més del 90%, uns 4 milions de metres cúbics de l'aigua que portava, aquesta pèrdua és deguda a l'absorció de la vegetació i els aliments cultivats, la infiltració cap a l'aquífer o l'evaporació. La qualitat de l'aigua a l'entrada i la sortida del sistema és pràcticament la mateixa doncs ja entra contaminada, amb nivells alts de nitrats, fòsfor i amoni.

El flux de l'aigua de xarxa, que prové de la companyia Aigües Ter Llobregat, és a la seva entrada d'uns 4.641.000 metres cúbics anuals. Aquest aigua dona servei a tota la xarxa d'abastiment de la ciutat, acabant després del seu ús abocada al clavegueram, el qual la dirigeix cap a l'Estació Depuradora d'Aigües Residuals de Vilanova i la Geltrú. L'aigua que arriba a la depuradora és aproximadament el 74% de la que es consumeix, uns 3.423.000 metres cúbics anuals. Incorpora una part d'aigua de pluja de les superfícies urbanes, però no és destacable doncs com s'ha exposat en els punts anteriors la depuradora es capaç de tractar un cabal limitat i no dona resposta a les pluges abundants, que fan sobreixir el seu cabal d'entrada. La qualitat de l'aigua d'aquest flux a l'entrada i sortida del sistema és totalment diferent. Quan entra té la qualitat més alta, és apta per al consum humà. Però quan surt, té la qualitat més baixa, catalogada com a aigües negres.

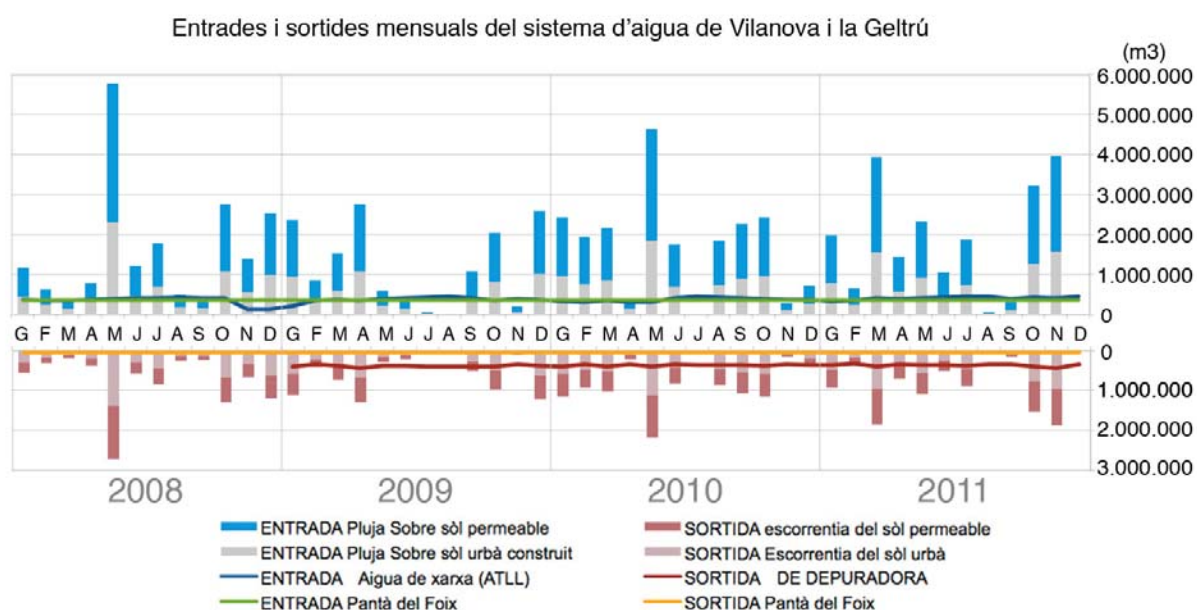
A l'entrada al sistema, el flux de l'aigua de pluja que cau sobre el sòl urbà construït és d'uns 7.643.000 metres cúbics anuals, supera en un 65% el flux esmentat anteriorment, el consum de la xarxa. La impermeabilització del sòl a les zones urbanes fa que aproximadament el 60% d'aquesta pluja s'aboqui al clavegueram, tot i que té una qualitat suficient per al rec i amb un tractament mínim seria apte per a molts altres usos. La qualitat a la sortida del sistema és pitjor que a l'entrada perquè durant el contacte amb les superfícies de la ciutat arrossega residus urbans i metalls pesants.

El flux de l'aigua que cau sobre el sòl no urbanitzat de les conques del municipi compta amb una entrada d'aproximadament 11.465.000 metres cúbics cada any. Segons el tipus de terreny que creuen i la seva vegetació es va retenint part d'aquest flux, acumulant aigua als vegetals i al terreny, infiltrant-se cap a l'aquífer o evaporant-se. Aquesta retenció és aproximadament del 62%, així cada any arriben al mar prop de 4.357.000 de metres cúbics d'aigua. Aquest curs natural de l'aigua té una funció destacada, doncs nodreix els ecosistemes marins. La qualitat de l'aigua a l'entrada i la sortida del flux és pràcticament la mateixa.

Donat que l'entrada d'aquest flux també supera el consum d'aigua de la ciutat, en un 240% (en el còmput anual ja que hi ha una pluviometria irregular per a cada mes), sembla lògic plantejar-se el seu aprofitament, alhora que es respecta el seu curs, potser amb estratègies que el fessin circular més a poc a poc, augmentant la retenció d'aigua i la recàrrega de l'aquífer.

L'intercanvi que manté l'aquífer amb el mar i les explotacions humanes que n'extreuen aigua no estan comptabilitzades. Tampoc ho està l'aigua que entra i surt en forma de béns i serveis importats i exportats.

Cal tenir en compte que no plou de manera continua, hi ha mesos en que quasi no plou. Per aquest motiu s'han recopilat dades de cada mes, així es té un seguiment més detallat d'aquestes precipitacions irregulars, del consum de la xarxa i de la resposta de la depuradora.

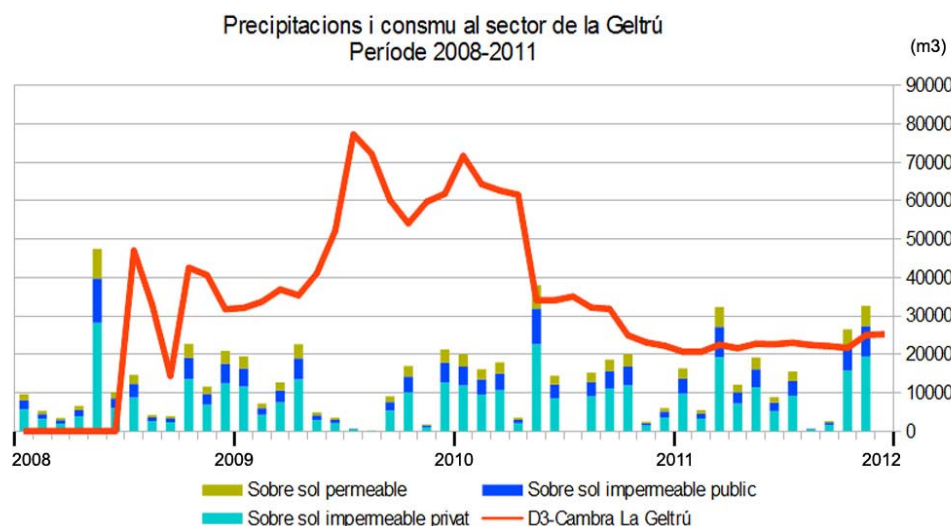


**Figura 43: Entrades i sortides d'aigua del sistema del Municipi de Vilanova i la Geltrú, dades mensuals.**

Font: elaboració pròpia a partir de (METEO.CAT, 2008, 2009, 2010, 2011); (LATORRE Xavier, 2005); (Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú, 2012); (Ajuntament de Vilanova i la Geltrú, 2001); (EDAR Vilanova i la Geltrú 2009, 2010, 2011).

La dicisió de la xarxa d'abastiment en sector i la localització d'aquests permet fer un balanç entre l'aigua que es consumeix i la que plou a cada zona, amb el detall afegit, que tenir aquestes zones localitzades en el plànol fa possible saber de quin tipus de teixit urbà es tracta.

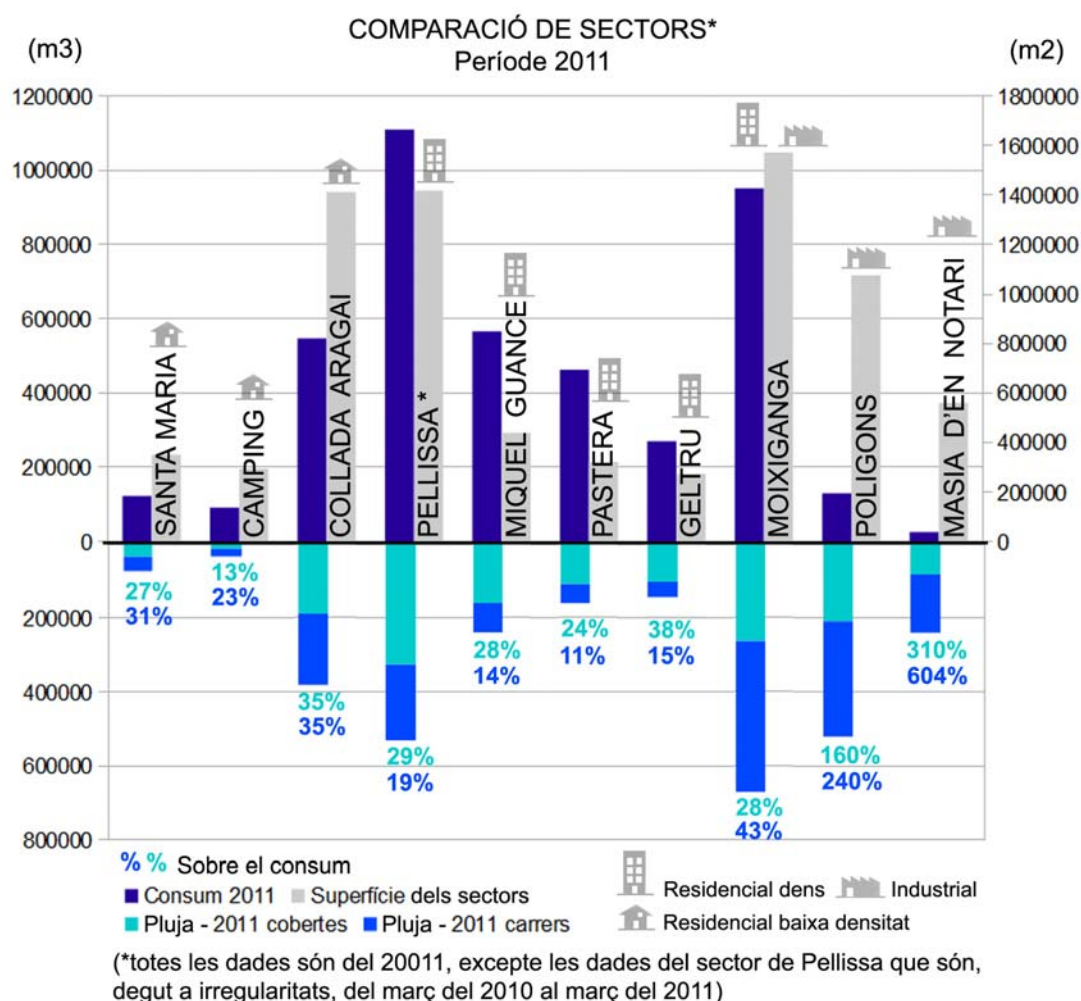
Cal aclarir, però, que les dades estan exposades de manera genèrica, veient la pluja com un potencial d'aigua aprofitable. En alguns casos, on els nivells d'impermeabilització del sòl i les cobertes sigui molt elevat, el càlcul serà més precís i aproximat a la realitat, però contindrà més errades quan hi hagi sols heterogenis, on l'aigua segueix camins molt diferents: s'infiltra, s'evapora, corre per escorrentia o és acumulada per la vegetació existent.



**Figura 67: Precipitacions i consum al sector de la Geltrú (m³).**

Font: elaboració pròpia a partir de (METEO.CAT, 2008, 2009, 2010, 2011); (LATORRE Xavier, 2005); (Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú, 2012) i (ICC, 2010).

L'estudi detallat de l'aigua que es consumeix al sòl urbà, així com les precipitacions que rep, a través d'una anàlisi per a cada sector de la ciutat, definit per la xarxa d'abastiment, permet estimar el potencial que té la captació d'aigua de pluja. Cada sector es caracteritza pel seu nivell de consum, la superfície que ocupa, el tipus de superfícies que el cobreixen i la seva mida. Aquestes característiques determinen un patró per a cada tipus de teixit urbà. Els patrons es poden identificar a la figura 79, on es comparen les dades per a cada sector.



**Figura 79: Comparació de sectors (m3, m2).**

Font: elaboració pròpia a partir de (METEO.CAT, 2008, 2009, 2010, 2011); (LATORRE Xavier, 2005); (Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú, 2012) i (ICC, 2010).

## Escenaris futurs

L'anàlisi del consum de cada sector de la xarxa ha permès relacionar el consum d'una superfície donada amb un teixit urbà concret. Prenent aquesta relació com a base, s'ha quantificat l'augment del consum d'aigua que significaria incorporar la demanda de la perifèria urbana i la de les noves zones mixtes (industrial i residencial) previstes pel pla urbanístic.

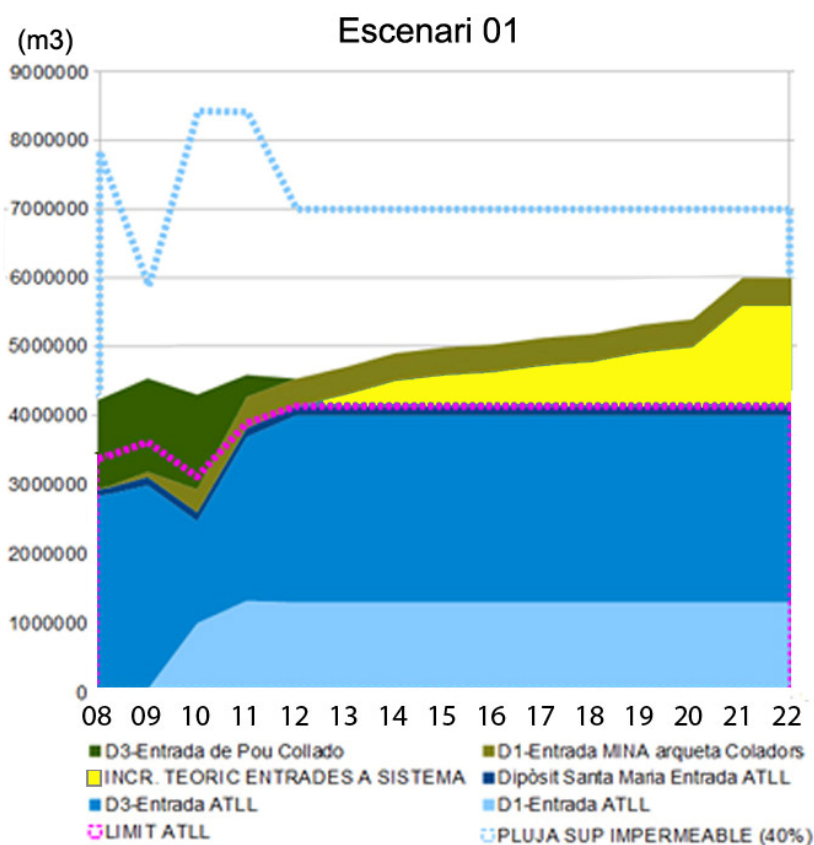


El primer escenari futur ens evoca a una situació insostenible, en la que tot el sol urbanitzable s'urbanitza, les zones amb sòl en consolidació arriben a uns nivells de serveis (aigua, urbanització de carrers) similars als de la ciutat cèntrica i no es recupera l'ús de cap pou, ni es recicla aigua.

El cabal adquirit a Aigües Ter Llobregat (ATLL) augmenta en més d'una tercera part. La dessalinitzadora de la companyia no pot fer front a l'augment de demanda de diferents municipis. Els rius Ter i Llobregat que actualment ja tenen dificultats per complir amb els cabals ecològics, veuen minvats els seus ecosistemes.

També creix la quantitat de superfície impermeable del municipi, les noves zones industrials i els nous carrers pavimentats de les zones perifèriques en serien responsables. L'aquífer, el magatzem d'aigua subterrani que va dotar d'aigua als vilanovins durant molts anys, es veu encara més afectat i s'agreuja el problema de la salinització.

A causa de la dependència de l'aigua de la companyia la ciutat és feble en aquest aspecte, es manté subordinada a les decisions de l'empresa i sensible als increments del preu d'aquesta.



**Figura 84:** Previsió del consum final d'aigua al terme municipal de Vilanova i la Geltrú per a l'escenari 01, període 2008-2022. Font: elaboració pròpia a partir de (Ajuntament de Vilanova i la Geltrú, 2001); (Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú, 2012).

Una reflexió necessària seria si a hores d'ara falta aigua als rius que nodreixen Vilanova, les perspectives de futur s'haurien d'enfocar cap a una reducció de la demanda de l'aigua a l'ATLL i no cap a un augment.

En el segon escenari no s'ocupa cap tipus de sol que no estigui ja ocupat, no es dona cap creixement del teixit urbà. Les zones perifèriques es mantenen desconnectades de la xarxa central autogestionant-se, amb les seves "micro" xarxes com ho han fet fins ara, però se les ajuda a assolir sistemes prou eficaços per obtenir les necessitats d'aigua que demanden. L'Administració té en compte la feina feta des de fa anys per part dels barris aïllats i promou tècniques basades en el tancament de cicles.

En aquest escenari s'han elaborat hipòtesis que plantegen la implantació de diferents mesures.

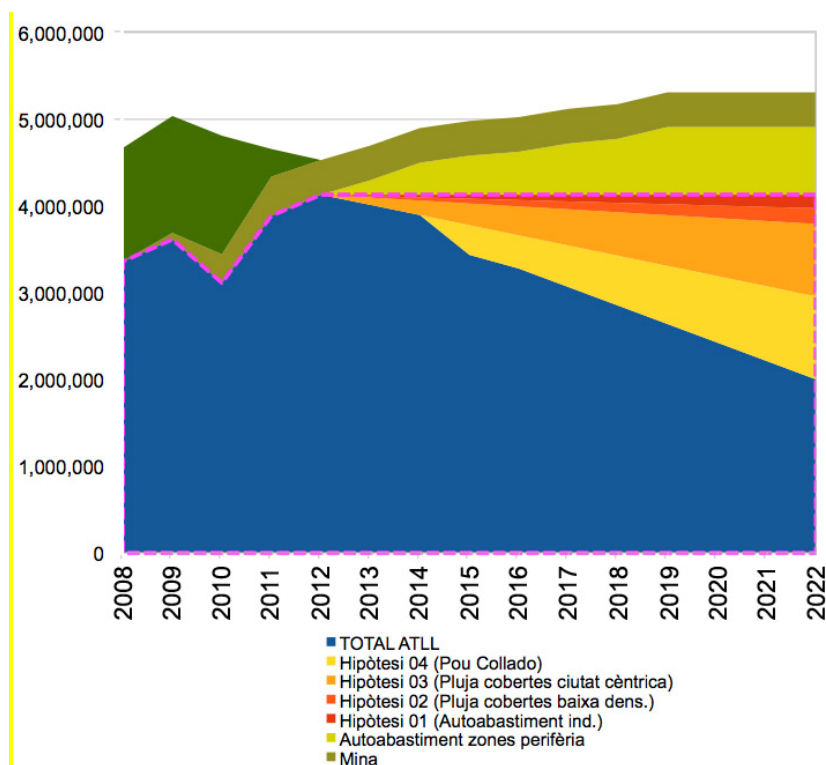
A la primera hipòtesi els sectors industrials són els que tenen un major potencial per a reduir el seu consum d'aigua captant l'aigua de pluja. Segons els càlculs del capítol *Balanç Hidrològic* el Sector de la Masia d'en Notari pot cobrir el 100% del seu consum d'aigua, el mateix que el sector polígons. Els edificis més comuns en aquests sectors són naus industrials, per la qual cosa també sembla que hi hauria prou espai per a l'acumulació de l'aigua. En total sumarien un estalvi de 156.541 m<sup>3</sup> anuals quan s'implantés la mesura al 100%.

A la segona hipòtesi els sectors residencials de baixa densitat tenen un potencial per aprofitar l'aigua de pluja del 30% del seu consum d'aigua aproximadament, aquest percentatge es redueix quan s'incorpora el coeficient d'escorrentia del 0,9. La tipologia edificatòria d'aquests sectors permetria implantar sistemes de captació d'aigua particular als jardins. En total sumarien un estalvi de 156.541 m<sup>3</sup> anuals quan s'implantés la mesura al 100%.

A la tercera hipòtesi els sectors residencials del centre urbà tenen un potencial per aprofitar l'aigua de pluja variable, els valors per a cada sector venen donats per l'apartat anterior del treball, aquest percentatges es redueixen quan s'incorpora el coeficient d'escorrentia del 0,9. La tipologia edificatòria d'aquests sectors permetria implantar sistemes de captació d'aigua combinats amb la reutilització d'aigües grises a nivell plurifamiliar, donat que necessiten menys volum d'emmagatzematge. L'estalvi total dels sectors assolit amb la implantació al 100%, a tot arreu, arribaria a la xifra de 834.680 m<sup>3</sup> d'aigua cada any.

A la quarta hipòtesi s'incorpora part del cabal que aportava el pou de Collado l'any 2010, aquest any el pou va incorporar a la xarxa d'abastiment uns 1.368.000 m<sup>3</sup>. També es fa servir l'aigua que surt de la depuradora per a la recàrrega de l'aqüífer, són uns 3.423.000 m<sup>3</sup> anuals.

Si al final del període, 2012-2022, s'han implementat totes les hipòtesis al 100% en un mateix escenari utòpic, Vilanova i la Geltrú disminueix en el 50% la dependència de l'aigua de la companyia Aigües Ter Llobregat. Les zones de la perifèria urbana s'autoabasteixen amb sistemes propis, representant aproximadament un 15% del consum total d'aigua del municipi. El sòl urbà aconsegueix part de l'aigua que consumeix captant la pluja a les cobertes, aquesta part representa el 20% del consum de tot el terme. Finalment la incorporació del pou de Collado significa que el municipi abasteix amb recursos locals prop del 25% del seu consum anual d'aigua (9% provinent de la mina i la resta del pou Collado).



**Figura 92: Hipòtesis al 100%. Font: elaboració pròpia.**

Els dos escenaris oposats donen perspectives radicalment diferents, doncs l'objectiu de l'estudi no és arribar a la solució concreta, per la que caldrà temps i esforços, sinó valorar el ventall de possibilitats entre els que ens movem.

Vilanova i la Geltrú aviat es troba a un pas d'un nou canvi pel que fa a la gestió de l'aigua, com tants que n'ha tingut. És l'hora de valorar el camí que ha seguit la ciutat i veure els encerts i les errades, de pensar més enllà d'una candidatura política.

Les eines que estan a l'abast han de permetre gestionar el recurs de l'aigua d'un manera diferent, transversalment, fent un pas enrere i tenint una visió àmplia del conjunt es podran trobar els punts forts i els febles del sistema.

Caldrà que els canvis responguin de manera coherent amb els ecosistemes que habitem. Els "tentacles" de les ciutats ja han arribat tant lluny com podien arribar per abastir-se d'aigua, no poden créixer més. Els sistemes que queden obsolets, com la situació del Pantà del Foix que es va omplint de llots, hauran de sofrir intervencions, mentre que altres recursos locals es tornaran a explotar.

Els ecosistemes llunyans del Ter i del Llobregat no compleixen amb els seus cabals ecològics, per tant no es pot augmentar la demanda de la seva aigua, sols disminuir-la.

Els recursos locals han de prendre nova força. La captació de pluja a les cobertes dels edificis té una capacitat per a assolir el 20% del consum del municipi. L'aigua de mina i del pou de Collado podrien cobrir-ne el 25%.

La sortida d'aigua de la depuradora pot servir per a recarregar l'aqüífer, disminuint la intrusió marina i millorant l'estat dels pous que encara avui són explotats a la perifèria urbana.

Els barris que ocupen aquesta perifèria s'han de considerar com a espais d'oportunitat per incentivar tècniques de tancaments de cicles i autoavastiment d'aigua, aprenent de la feina que aquestes zones ja tenen feta, doncs estan desconnectats de la xarxa i donant suport a noves iniciatives basades en principis de sostenibilitat.

És el moment de veure l'aigua de manera circular, recordar que s'evapora, plou, circula, s'escola, s'evapora i ens torna a caure a sobre. El que li fem ens tornarà.

## 2. DEFINICIÓ D'OBJECTIUS

L'objectiu principal és plasmar una visió del conjunt del sistema de l'aigua al municipi, oferint una eina de treball per a tots els actors implicats.

El treball posa sobre la taula totes les diferents mirades que hi ha actualment sobre l'aigua a Vilanova i la Geltrú. S'han elaborat documents que recullen aquestes mirades, s'han transformat per apropar-los a un mateix llenguatge, s'ha analitzat de la manera més acurada possible el cicle de l'aigua actual de la ciutat i valorat possibles alternatives d'escenaris futurs.

L'estudi s'ha dividit en quatre parts: el context històric, l'anàlisi de la situació actual, el balanç hidrològic i els escenaris futurs, cada una té objectius secundaris diferents.

L'objectiu del context històric té com a premissa posar en comú l'evolució dels diferents punts d'extracció i els nivells de consum amb altres vessants d'estudi com el creixement de la població o els canvis en l'ús del sòl, entre d'altres. Es centra en localitzar els diversos sistemes d'abastament dels que s'ha servit la ciutat i conèixer la seva capacitat, permetent comparar-los amb la situació actual i valorar-los com a guia de possibles alternatives.

L'anàlisi de la situació actual recull la informació dels fluxos d'aigua que creuen la ciutat i de les seves parts. El seu objectiu és posar en comú totes les línies de treball sobre l'aigua que es donen en aquests moments al municipi.

El balanç hidrològic esboça una instantània del cicle de l'aigua a la ciutat. L'objectiu és acotar el més possible els fluxos dels diferents tipus d'aigua i analitzar el consum d'aigua de les diverses zones urbanes. La petja hídrica dels béns i serveis, atesa l'elevada complexitat s'ha deixat de banda de moment.

Tenir dades d'aquesta instantània i del camí recorregut fins ara, ens permet mirar cap endavant i fer hipòtesis de possibles escenaris futurs.

Els escenaris futurs tenen l'objectiu de portar darrera seu una discussió fonamentada en: Què passaria si seguíssim una línia d'actuació que tingués en compte un consum responsable de l'aigua? Què passaria si per al contrari engeguéssim tot d'iniciatives per a l'estalvi i l'autoabastament? Ambdós qüestions enfoquen perspectives oposades que no són reals, però que posen de manifest el conflicte del moment. L'objectiu dels escenaris no és, doncs, oferir una solució a tots els problemes, sinó evocar al diàleg i a reflexionar sobre les possibilitats.



**Figura 1:** Fotografia de la sortida dels torrents de la Pastera i de Piera a la platja del Far, 2012. *Font: elaboració pròpia.*

### 3. ESTAT DE L'ART

#### 3.1. Context

Des del 1990, el metabolisme urbà està definit pel Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme com l'intercanvi de matèria, energia i informació que s'estableix entre un assentament urbà i el seu entorn natural o context geogràfic. Per aquesta raó quan analitzem el cicle de l'aigua d'un municipi i els seus fluxos, s'està treballant dins aquest àmbit.

Salvador Rueda esmenta ja el 2007, que a Espanya s'urbanitza com si l'aigua no fos un recurs escàs i abundés sense límits. Els plans i l'ordenació urbana consideren que l'aigua arriba a la xarxa i s'evacua pel sistema de sanejament, però no forma part del procés de transformació (i planificació) del territori.

Urbanitzar tenint en compte el cicle hídric emprant criteris de sostenibilitat, suposa gestionar íntegrament el conjunt de recursos d'aigua existents en un lloc determinat. Però aquesta forma d'interseccionar la gestió de l'aigua amb el procés urbanitzador no sol produir-se en pràcticament cap projecte. El cas de Viladecans, explicat més endavant, és un exemple de com incorporar aquesta gestió de l'aigua i posa sobre la taula la possibilitat de l'autoabastiment (RUEDA, 2007).

Com apunten Alfonso Sanz i Màrius Navazo, quan parlen de mobilitat dins el concepte de metabolisme urbà, el desplaçament de l'aigua és un altre factor a tenir en compte per a l'ordenació urbana. Si es fa una reflexió sobre les mesures per afrontar el final de l'energia abundant i barata, en l'àmbit de la mobilitat, no s'ha de fer sols sobre les persones i les mercaderies, també s'han de tenir en compte les anomenades mobilitats "invisibles" de la ciutat, com són l'aigua, l'electricitat i el gas. Per disminuir la despesa energètica, material i l'impacte ambiental de les ciutats, l'ordenació d'aquestes ha de generar proximitat per a tots els tipus de mobilitat, la invisible també, centrant-se en l'aprofitament dels recursos d'energia i aigua disponibles localment (SANZ et al, 2012).

Així apareixen dues qüestions fonamentals. La primera és que fins ara el procés urbanitzador s'ha dut a terme sense tenir en compte el cicle de l'aigua, però aquest modus operandi ha de canviar per garantir la quantitat i qualitat de l'aigua en el futur. La segona, és que donada la primera, hi ha un desconeixement de com avaluar i incorporar aquest cicle de l'aigua a l'urbanisme, tant a nivell normatiu com de planificació.

Però es poden trobar alguns exemples que avancen en aquestes qüestions. José Manuel Naredo i José Frías afirmen, quan estudien el metabolisme urbà de la ciutat de Madrid l'any 2003, que el coneixement quantitatiu i qualitatiu dels fluxos físics que es donen en el territori d'una ciutat, des del seu origen fins el seu destí final, és fonamental per una gestió i planificació adequades. De fet, centren les propostes del seu estudi en canvis en la planificació. Senyalen també la importància de què el model actual de ciutat està recolzat per l'Estat, per tant, per canviar aquest model s'hauran d'implementar polítiques alternatives, que resolguin la ineficàcia actual que hi ha en l'ús dels materials i l'energia (NAREDO, 2003).

Aquests estudis i les seves propostes obren noves vies respecte cap a on s'ha de produir el canvi. Les experiències d'altres països també poden ser un punt de referència. No obstant, les polítiques, els instruments de planificació i la normativa que haurien de recolzar aquest canvi pràcticament no han sofert cap modificació.

La falta d'un fons teòric per a la planificació urbana ecològica, també es fa palesa en publicacions d'altres països, com per exemple, *"Beyond Urban Legends: An Emerging Framework of Urban Ecology, as Illustrated by the Baltimore Ecosystem Study"*, als Estats Units. En aquesta publicació els autors denoten que s'està produint un canvi en la disciplina de l'ecologia urbana, la qual està passant d'estudiar les ciutats en si, incloent després els processos ecològics, a estudiar-les de manera integral des d'una visió biofísica i socialment complexa. Tot i el canvi, no hi ha una teoria de fons, per la qual cosa caldrà desenvolupar un

marc de patrons, factors i mesures com podrien ser la diversitat d'espècies, la funció de les lleres inundables, els cicles de nutrients i contaminants com els nitrats i els models d'ús del sòl, entre altres. (STEWART et al, 2008).

Austràlia, però sembla que va un pas endavant. T. Weber<sup>1</sup>, J. Stewart i J. Dahlenburg el 2009 realitzaven, a la regió de Botany's, un estudi per valorar el grau d'èxit d'implantació de les tècniques de disseny urbà sensible a l'aigua, Water Sensitive Urban Design (WSUD). Concloïen que les zones de nova construcció eren les que millor rebien i implementaven les tècniques WSUD, però que aquestes zones no representaven la major part de la superfície de les conques, era més representativa la part que ja estava construïda. Per tant, el factor rellevant per aconseguir un canvi significatiu en la qualitat d'aigua existent és la introducció del disseny sensible a l'aigua en les àrees urbanes existents.

L'estudi també dona com a resultat que les tècniques més eficaces en la modernització (o rehabilitació) de les zones urbanes consolidades serien, entre d'altres, la biofiltració a escala de carrer, els jardins de pluja, la captació i la infiltració d'aigua de pluja. Per tant, l'opció més adequada en aquestes zones són les tècniques d'aprofitament de l'aigua de pluja (WEBERL, 2009).

Sembla, doncs, que a part d'incorporar el cicle de l'aigua en l'ordenació urbana és fonamental que s'actui sobre la ciutat consolidada, no sols sobre les zones urbanes que estiguin per venir, que seran poques amb la situació econòmica actual. A més, aquesta actuació haurà de valorar seriosament el potencial de l'aprofitament de l'aigua de pluja.

Això és el que estudien Farreny, Gabarrell i Rieradevall quan valoren el cost i l'eficàcia dels sistemes d'aprofitament d'aigua de pluja a les ciutats mediterrànies el 2011. Aquest aprofitament presenta molts beneficis per a la sostenibilitat urbana i s'està convertint en una estratègia clau per a fer front a l'escassetat d'aigua a les ciutats, però encara hi ha una manca de coneixement important al nostre territori.

A les ciutats del litoral mediterrani la clau és escollir l'escala adequada per implementar les infraestructures d'aprofitament d'aigua de pluja, per a fer-les econòmicament viables, essent la dimensió del barri una opció més rentable que la dels edificis individuals i que permetria economies d'escala. Resultant més econòmiques si les infraestructures s'implementen en el moment de la construcció del barri (FARRENY et al, 2011).

El present treball es centra en identificar i quantificar els recursos d'aigua de Vilanova i la Geltrú, estudia els fluxos d'aigua que creuen el municipi, el seu estat i els actors que estan implicats en la seva gestió. Fa una aproximació al potencial d'aprofitament de l'aigua de pluja de diferents zones de la ciutat i esbossa les seves tendències de futur.

L'objectiu principal es oferir una eina per a l'administració d'aquest municipi que ajudi en la presa de decisions respecte al planejament urbà i les polítiques a implementar. Fent una aportació que, encara que sigui modesta, ajudi a incloure la gestió de l'aigua en el planejament municipal, es recolzi i s'amplifiqui l'àmbit d'actuació de l'ordenança d'estalvi d'aigua existent i, en definitiva, sumar forces per donar resposta a les qüestions plantejades.

### **3.2. Instruments de planificació urbana a Catalunya**

El consum d'aigua depèn en gran mesura de com són les nostres ciutats i el nostre territori, alhora l'aigua que ens puguin oferir els nostres recursos hídrics depèn també de com gestionem el territori i les nostres ciutats. Atesa aquesta relació, entre la gestió dels recursos hídrics i el planejament urbanístic, és rellevant considerar en primer lloc els diversos instruments de planificació urbana presents a Catalunya.

Actualment el planejament urbanístic es du a terme mitjançant plans que ordenen el territori, aquests estan elaborats segons la superfície que abastin, amb objectius diferents adequats a l'escala amb que treballen i normalment tenen una cadència de compliment, de l'escala major a la menor (els plans que ordenen el territori a menor escala estan supeditats a complir el que dicten els planejaments a major escala).

A Catalunya es realitza la planificació urbana a través de diferents instruments:

- Plans territorials
  - Pla territorial general, que comprèn l'àmbit de Catalunya.
  - Plans territorials parcials, que comprenen com a mínim una comarca.
  - Plans directors territorials, que comprenen l'àmbit que sigui necessari.
  - Plans territorials sectorials, que tot i referir-se a l'àmbit de Catalunya, estan específicament destinats a ordenar un aspecte de la realitat territorial.
- Plans urbanístics.
  - Plans directors urbanístics.
  - Plans urbanístics d'abast supramunicipal.
  - Plans d'ordenació urbanística municipal.
  - Normes de planejament urbanístic dels municipis sense planejament a Catalunya.

### **Plans Territorials**

Els plans territorials, establerts per la Llei de política territorial de 1983 (modificada per la Llei 31/2002) tenen com a objectiu fer un ús racional del territori. La mateixa llei estableix els seus continguts temàtics:

- La definició dels nuclis especialment aptes per establir-hi equipaments d'interès comarcal.
- L'assenyalament dels espais d'interès natural.
- La definició de les terres d'ús agrícola o forestal d'especial interès que cal conservar o ampliar per les seves característiques d'extensió, de situació i de fertilitat.
- L'emplaçament d'infraestructures.
- Les àrees de protecció de construccions i d'espais naturals d'interès historicoartístic.
- Les previsions de desenvolupament socioeconòmic.
- Les determinacions per a la planificació urbanística.

Aquest planejament territorial no entra directament en la gestió dels recursos hídrics, però sí que ha de coordinar-se amb els plans hidrològics, doncs per exemple ha d'incloure les seves infraestructures. És rellevant trobar, entre els objectius per a la preservació del medi dels plans territorials parcials, el d'incentivar l'ús eficient dels recursos energètics i hidràulics, a part del de fomentar el desenvolupament sostenible del país.

La gestió hidrològica equivalent per a aquesta escala, seria la que es realitza des de l'Agència Catalana de l'Aigua de la Generalitat de Catalunya, amb competències plenes per al Districte de la Conca Fluvial de Catalunya (equivaldria aproximadament a la meitat est de Catalunya), i compartint-les amb l'Estat per a les Demarcacions de l'Ebre i el Xuquer.

### **Plans Urbanístics**

Els plans urbanístics són figures destinades a la planificació a una escala menor, des de l'agrupament de nombrosos municipis en sistemes o la planificació d'infraestructures que creuen diferents municipis (infraestructures viàries, ferroviàries o logístiques per exemple), com són alguns plans directors urbanístics, fins al nivell del planejament dins de cada municipi.



## **Plans Directors Urbanístics**

Els Plans Directors Urbanístics (PDU) són una figura de la planificació urbanística en coherència amb la planificació territorial, obeeixen a lògiques de sistemes, per tant normalment el seu àmbit afecta a més d'un municipi però la seva delimitació no ha de seguir els límits municipals, pot afectar sols a parts dels municipis. Aquests plans, estan regulats pel Decret Legislatiu 1/2010, de 3 d'agost, pel qual, s'aprova el Text refós de la Llei d'urbanisme (article 56) (DOGC núm. 56867 de 5 d'agost de 2010), modificat per la Llei 3/2012, del 22 de febrer, de modificació d'aquest Decret legislatiu (article 19) (DOGC núm. 6077 de 29 de febrer de 2012).

Els plans directors s'encarreguen de:

- Les directrius per coordinar l'ordenació urbanística d'un territori d'abast supramunicipal.
- Fixar les determinacions sobre el desenvolupament urbanístic sostenible, la mobilitat de les persones i mercaderies i el transport públic.
- Establir mesures de protecció del sòl no urbanitzable.
- Concretar i delimitar les reserves de sòl per a les grans infraestructures.
- Programació de polítiques supramunicipals de sòl i d'habitatge, concertades amb els ajuntaments afectats
- La delimitació d'una o de diverses àrees residencials estratègiques.
- La delimitació i l'ordenació de sectors d'interès supramunicipal per a l'execució directa d'actuacions d'especial rellevància social o econòmica o de característiques singulars.

Els actuals plans directors urbanístics a Catalunya són:

- Plans directors urbanístics de propòsit general, aplicats al conjunt d'una comarca o bé a d'altres àmbits amb entitat territorial pròpia i de caràcter general.
- Plans directors urbanístics per a la protecció dels valors, aplicats a un àmbit territorial per a la protecció dels seus valors intrínsecs.
- Plans directors urbanístics d'ordenació d'infraestructures, que tenen per objectiu l'encaix territorial de les infraestructures.
- Plans directors urbanístics de sistemes urbans, aplicats al conjunt de municipis que constitueixen un sistema urbà.
- Plans directors urbanístics de les àrees residencials estratègiques: que tenen per objectiu la delimitació i ordenació de les àrees residencials estratègiques.

En els plans territorials, es troben alguns exemples de plans directors urbanístics relacionats, d'alguna manera, amb l'aigua. Entre els Plans directors urbanístics de sistemes urbans s'hi troba un sistema urbà que s'identifica amb la conca fluvial a la que està vinculat, és el cas del Pla director urbanístic de la Conca d'Òdena.

Hi ha altres exemples, que comencen a relacionar el planejament i els sistemes hidrològics, són el Pla director urbanístic de coordinació del Delta de l'Ebre, el Pla director urbanístic de les colònies del Ter i del Freser o el Pla director urbanístic de les colònies del Llobregat.

En aquesta escala la gestió de l'aigua segueix essent competència de l'Agència Catalana de l'Aigua amb algunes competències compartides amb l'Estat, com s'ha comentat abans, i està coordinada també amb les companyies dedicades a la distribució del recurs que són bàsicament la d'Aigües Ter-Llobregat i la d'Aigües de la Conca de l'Ebre S. A.

## **Plans urbanístics d'abast supramunicipal**

Els plans urbanístics d'abast supramunicipal, són aquells que la seva planificació engloba més d'un

municipi, actualment són vigents els següents:

- Pla general metropolità de Barcelona.
- Pla d'ordenació urbanística plurimunicipal de la Segarra.
- Pla d'ordenació urbanística plurimunicipal de la Cerdanya.

### **Plans d'ordenació urbanística municipal**

Els plans d'ordenació urbanística municipal són l'instrument d'ordenació urbanística integral del territori i generalment abasten un sol terme municipal, encara que també poden abastar-ne més d'un, les seves competències són:

- Classificar el sòl, amb la finalitat d'establir-ne el règim jurídic corresponent.
- Definir el model d'implantació urbana i les determinacions per al desenvolupament urbanístic.
- Definir l'estructura general de l'ordenació urbanística del territori i les pautes per fer-ne el desenvolupament.
- Determinar les circumstàncies que poden produir la seva modificació o revisió.

Aquesta és la tipologia on s'inscriu el Pla d'Ordenació Urbanística Municipal de Vilanova i la Geltrú, que ha estat referència per al present treball.

La major part de plans d'ordenació urbanística municipal no inclouen, ara per ara, aspectes de la gestió hidrològica dels termes que afecten. Incorporen reserves de sòl natural i espais fluvials, els plans de les infraestructures d'abastiment d'aigua i sanejament, però no contenen una planificació del cicle de l'aigua dels municipis que identifiqui els seus fluxos, quantifiqui els seus recursos i proposi una estratègia local a seguir.

Pel que fa a la gestió de l'aigua, quan s'arriba a l'escala municipal passa a ser, moltes vegades, competència de l'ens municipal encarregat d'aquesta tasca, en el cas de Vilanova i la Geltrú és la Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú.

## **3.3. Gestió hidrològica a Catalunya**

Com s'ha comentat en l'apartat anterior, la gestió de l'aigua, també incorpora instruments (o normatives) que tenen una cadència segons la mida de l'àmbit que engloben. Alguns dels més representatius que afecten a Catalunya són, de major a menor escala:

- Normativa Europea.
  - Directiva Marc de l'Aigua 2000/60/CE (DMA).
- Legislació Espanyola.
  - Llei d'Aigües, modificació 2003.
  - Pla Hidrològic Nacional, aprovat pel congrés el 2005.
- Planificació hidrològica de Catalunya.
  - Agència Catalana de l'Aigua, 2000.
  - Pla de Gestió de l'Aigua de Catalunya, 2010.
  - Pla de gestió del districte de la conca fluvial de Catalunya, 2010 - 2015.
  - Pla Hidrològic de l'Ebre 2010-2015.
  - Polítiques de la Companyia d'Aigües Ter-Llobregat.
- Planificació hidrològica municipal.
  - Ordenances d'estalvi d'aigua.

- Polítiques de les companyies d'abastiment d'aigua local.

### **La Directiva Marc de l'Aigua, 2000**

L'aprovació de la nova Directiva Marc de l'Aigua, 2000/60/CE, i la seva implantació representa un canvi en l'enfocament dels instruments de gestió de l'aigua existents. Considera principalment la seguretat d'abastiment, la directiva se centra en la sostenibilitat i la democratització d'aquesta gestió. Marca l'inici del desenvolupament de noves eines de gestió que tractaran la temàtica urbanística i hidrològica de manera conjunta.

La Directiva Marc de l'Aigua fou aprovada pel Parlament Europeu, i el Consell, el 23 d'octubre de 2000 (publicada al Diari Oficial de la Unió Europea el 22 de desembre de 2000), estableix un marc d'actuació comunitari en l'àmbit de la política de l'aigua, és de compliment obligat per a tots els estats membres.

*“La Directiva Marc de l'Aigua, Directiva 2000/60/CE (DMA), referent al marc comunitari d'actuació en l'àmbit de política d'aigües, aporta el cos legal en el qual es troba reflectida una forma de gestió de l'aigua distinta de l'aplicada en les anteriors dècades, consistent habitualment en satisfer la demanda sense una valoració de les limitacions locals del propi recurs ni els impactes derivats.*

*La seva aplicació, a la qual estan obligats els estats membres de la Unió Europea, es basa en promoure un consum sostenible de l'aigua dins d'un marc legislatiu coherent, efectiu i transparent: coherent en tant que contempla el cicle integral de l'aigua, amb totes les seves implicacions dinàmiques i ecològiques; efectiu perquè obliga a la redacció de plans de gestió, revisables periòdicament, i obliga l'usuari a sufragar el cost de l'ús de l'aigua i, finalment, transparent al basar l'èxit de la normativa en la implicació directa de les institucions, especialment de les més properes a les situacions d'ús i degradació i en fomentar la publicació dels plans de gestió i la consulta i participació pública en la seva redacció.*

*(...) els aspectes més rellevants de la DMA són:*

- *Avaluar l'estat hidrològic de totes les masses d'aigua mitjançant paràmetres quantitatius i qualitatius.*
- *Determinar l'estat ecològic d'aquestes masses d'aigua, i identificar les pressions, impactes i riscos associats que el condicionen.*
- *Elaborar instruments econòmics en la gestió hidrològica basats en el principi de la recuperació de costos.*
- *Promoure la participació pública en les decisions referents a la gestió hidrològica.*
- *Redactar els plans hidrològics de conca en els quals consti la informació hidrològica i ecològica requerida per la directiva, la descripció de les masses d'aigua identificades i el seu estat ecològic, els programes de mesures necessàries per assolir els objectius ambientals esmentats, i totes aquelles excepcions o dificultats que no en permetin el compliment.” (MAS-PLA et al, 2006)*

En el cas de Catalunya, aquesta directiva marca uns objectius a complir en el futur per a totes les masses d'aigua identificades. El compliment d'aquests objectius hauria de garantir la seva qualitat i el bon estat. Els paràmetres, per avaluar el grau de compliment d'aquests objectius es basen fonamentalment en l'estat ecològic i químic per a les aigües superficials, i en l'estat químic i quantitatiu per a les masses d'aigua subterrània.

### **La Llei d'Aigües, 2003**

La Llei d'Aigües és la transposició en l'àmbit legal de l'Estat espanyol de la Directiva Marc de l'Aigua. Aquesta transposició es va realitzar mitjançant la Llei 62/2003, del 30 de desembre, de mesures fiscals, administratives i de l'ordre social que inclou, en el seu article 129, la modificació del text refós de la Llei d'Aigües, aprovat pel Real Decret Legislatiu 1/2001, de 20 de juliol.

Per tant, la Llei d'Aigües és el document que regula a nivell legislatiu la gestió de l'aigua a tot l'Estat i

incorpora les mesures de la directiva i les aplica dins aquest àmbit.

### **El Pla Hidrològic Nacional, 2005**

El Pla Hidrològic Nacional té com a objectiu la resolució de les discrepàncies entre els diferents plans de demarcació. Aquest, des d'una perspectiva global, ha de contemplar un ús harmònic i coordinat dels recursos hídrics capaç de satisfer de manera equilibrada els objectius de la planificació hidrològica.

Aquest pla es va aprovar mitjançant la Llei 10/2001, de 5 de juliol, Pla Hidrològic Nacional, sent modificat posteriorment per la Llei 53/2002, de 30 de desembre, la Llei 62/2003, de 30 de desembre, el Reial decret llei 2/2004, de 18 de juny, i la Llei 11/2005, de 22 de juny.

El Pla Hidrològic Nacional conté:

- Les mesures necessàries per a la coordinació dels diferents plans hidrològics de conca.
- La solució per a les possibles alternatives que aquells ofereixin.
- La previsió i les condicions de les transferències de recursos hidràulics entre àmbits territorials de diferents plans hidrològics de conca.
- Les modificacions que es prevegin en la planificació de l'ús del recurs i que afectin aprofitaments existents per a proveïment de poblacions o regadius.
- La delimitació i caracterització de les masses d'aigua subterrània compartides entre dues o més demarcacions, incloent l'assignació de recursos a cadascuna d'elles.
- La declaració com a obres hidràuliques d'interès general de les infraestructures necessàries per a les transferències de recursos.

### **Agència Catalana de l'Aigua, 2000**

L'Agència Catalana de l'Aigua és l'empresa pública de la Generalitat de Catalunya adscrita al Departament de Territori i Sostenibilitat, fundada l'any 2000 com a administració hidràulica de Catalunya, encarregada de la política del Govern en matèria d'aigües i que es fonamenta en els principis de la Directiva Marc de l'Aigua.

El principi bàsic que regeix la política i la gestió de l'aigua a Catalunya, segons la Directiva Marc de l'Aigua i els acords de Govern, és el de la sostenibilitat, definida a partir de quatre grans pilars: sostenibilitat ambiental, econòmica, social i de garantia.

### **El Pla de Gestió de l'Aigua de Catalunya, 2010**

El Pla de Gestió de l'Aigua de Catalunya, substitueix el Pla hidrològic de les conques internes de Catalunya, és el conjunt de propostes elaborades d'acord amb els principis de la Directiva Marc de l'Aigua, adreçades a economitjar i racionalitzar la utilització de l'aigua, i a garantir el bon estat dels sistemes aquàtics (rius, embassaments, estanys, zones humides, aigües costaneres i aigües subterrànies). La seva finalitat és garantir la satisfacció de la demanda i, alhora, protegir l'entorn i fer prevaldre la sostenibilitat ambiental, econòmica i social, així com la racionalitat en l'ús dels recursos hídrics.

Aquest pla és on es concreta l'aplicació teòrica de la Directiva Marc de l'Aigua esmentada anteriorment, on s'estableixen els objectius a assolir, en períodes de temps determinats, per poder complir amb les seves demandes.

### **El Pla de gestió del districte de la conca fluvial de Catalunya, 2010 - 2015**

El Pla de gestió del districte de la conca fluvial de Catalunya és l'instrument de planificació de l'aigua per al període 2010-2015 en l'àmbit territorial de competència de la Generalitat de Catalunya, s'articula sota els principis de la Directiva Marc de l'Aigua, 2000/60/CE, i del text refós de la legislació en matèria d'aigües de Catalunya (aprovat pel Decret 3/2003, de 4 de novembre).

Determina les accions i les mesures necessàries per desenvolupar els objectius de la planificació hidrològica, el seu àmbit territorial està constituït per les conques hidrogràfiques internes de Catalunya i per les aigües subterrànies i costaneres associades.

### **El Pla Hidrològic de l'Ebre, 2010 - 2015**

El Pla Hidrològic de l'Ebre és l'instrument de planificació per al període 2010-2015 en l'àmbit territorial de Catalunya que queda dins les competències de l'Estat. Va ser informat favorablement pel Consell de l'Aigua de la conca de l'Ebre el 15 de febrer de 1996, sent aprovat pel Govern mitjançant el Reial Decret 1664/1998 de 24 de juliol.

El seu objectiu és aconseguir la satisfacció de les demandes d'aigua, l'equilibri i harmonització del desenvolupament regional i sectorial, incrementant les disponibilitats del recurs, protegint la seva qualitat, economitzant el seu ús i racionalitzant-lo en harmonia amb el medi ambient i els altres recursos naturals. Incorpora, com el Pla de gestió del districte de la conca fluvial de Catalunya, les directrius de la Directiva Marc de l'Aigua.

### **Les polítiques de la Companyia d'Aigües Ter-Llobregat**

Les polítiques de la Companyia d'Aigües Ter-Llobregat (ATLL), són aquelles que desenvolupa com a empresa. S'han inclòs com a instruments de gestió de l'aigua per la gran importància que té aquesta companyia en l'abastiment en el conjunt del territori català. Les decisions que pugui prendre aquesta companyia afectaran a tots els municipis als qui dona servei.

Actualment, les seves polítiques estan supeditades als plans de Gestió de l'Aigua de Catalunya i al del districte de la conca fluvial de Catalunya, a més, la companyia d'ATLL pertany a la mateixa Generalitat de Catalunya. Aquesta relació fet pot canviar en un futur amb la possible privatització de l'empresa.

### **Les Ordenances d'estalvi d'aigua**

Les Ordenances d'estalvi d'aigua són l'instrument més habitual que afecta la gestió de l'aigua en l'àmbit municipal, normalment estableixen unes normes de bon ús (aplicar mesures d'estalvi domèstiques) i, en alguns casos, inclouen estratègies d'aprofitament de l'aigua de pluja.

Però tot i que aquestes són un bon instrument regulador i són capaces de canviar les tendències futures de la demanda d'aigua dels municipis, no es poden considerar un veritable instrument de planificació.

### **Les polítiques de les companyies d'abastiment d'aigua local**

Les polítiques de les companyies d'abastiment d'aigua local, són aquelles que decideix cada empresa d'abastiment d'aigua. Poden ser empreses públiques, com és el cas de Vilanova i la Geltrú, les quals seguiran els objectius de l'Administració Municipal, o privades.

Afecten la gestió de l'aigua dels municipis perquè controlen les xarxes locals d'abastiment, els sistemes de mesura del consum d'aigua i les tarifes finals que arriben als usuaris.

### 3.4. Noves eines de planificació urbana i gestió de l'aigua municipal

Com s'ha esmentat, des de la publicació de la Directiva Marc de l'Aigua, han sorgit exemples de planificació a nivell municipal o supra-municipal que no estan inclosos en els instruments habituals descrits. Aquests tenen com a característica incidir alhora en l'aspecte urbanístic i el de la gestió de l'aigua. Identifiquen els sistemes hidrològics que conformen les conques que, de vegades, poden ser quasi coincidents amb els límits dels municipis. També avaluen el seu cicle de l'aigua i elaboren estratègies pròpies per a la conservació del medi natural, la reducció del consum d'aigua, l'aprofitament de l'aigua de pluja, la reutilització o la recuperació d'aigües contaminades.

Així, l'aplicació de la Directiva Marc de l'Aigua està apropant la gestió de l'aigua als propis consumidors. L'escala municipal i la participació ciutadana estan assumint noves responsabilitats en el foment i l'aplicació de les mesures que han de transformar l'actual model de gestió de l'aigua.

*“ El dictat de la societat democràtica ha de prevaler sobre qualsevol altre mandat de la Directiva: les tres característiques comunes a tots ells (transversalitat, incertitud i complexitat) condueixen a un enfocament de deliberació pública i aprenentatge social. Cal governar per consens i, per tant, no es pot donar un sol pas sense suscitar i resoldre el debat social sobre els rius que volem i sobre els costos de l'aigua que hauran de repercutir en els consumidors. Per primer cop, hem d'integrar en el concepte d'interès general de la nostra col·lectivitat tot allò que pugui afectar les noves generacions, la qual cosa invalida moltes formes d'actuar dels protagonistes que fins ara han dominat l'escenari de la gestió de l'aigua. La participació concreta implica un procés interactiu i dinàmic, basat en el foment de la confiança i la seguretat que les opinions del públic i de les «parts interessades» seran tingudes en compte i tindran una influència real en la elaboració dels plans de gestió de conca fluvial.” (SOLÀ, 2005)*

#### **Eix Patrimonial del Llobregat, 2000**

El projecte de l'Eix Patrimonial del Llobregat reivindica la revaloració integral del riu com a motor econòmic, ecològic i patrimonial i proposa una visió conjunta de la seva conca.

Aquest projecte afirma que els recursos de què disposa el Llobregat, si són ben gestionats, poden derivar en un desenvolupament regional eficaç (CALATAYUD et al, 2000).

#### **Propostes per a l'ordenament hídric sostenible del municipi de Viladecans, 2006**

El 2006, Salvador Rueda i Manel García de l'Agència d'Ecologia Urbana van redactar el document “Propostes per a l'ordenament hídric sostenible del municipi de Viladecans”, on es fa una avaluació i es proposa una gestió integral dels recursos hídrics de Viladecans, Gavà i Castelldefels (RUEDA et al, 2006).

*“Se ofrece una solución de gestión integral de los recursos hídricos naturales y regenerados de los municipios de Viladecans, Gavà y Castelldefels donde se propone una combinación sinérgica de tecnologías de punta, actuaciones de carácter social y estrategias de gestión que hacen posible la auto-satisfacción de la demanda de agua interna, en condiciones de sostenibilidad, favoreciendo al propio tiempo la restauración medioambiental.”(RUEDA et al, 2007)*

Aquestes propostes per a l'ordenament tenen com a objectiu l'autosatisfacció de la demanda d'aigua interna dels municipis estudiats, avaluant la situació actual, l'estat dels recursos i el grau de compliment dels criteris que han de canviar el model hidrològic. El document genera quatre escenaris amb diferents nivells d'autosatisfacció d'aquesta demanda, incorporant en un d'ells l'opció de l'autosatisfacció completa.

*“Se han aplicado los siguientes criterios de uso en magnitudes que pueden variar de un escenario a otro:*

- Aguas pluviales: teniendo en cuenta que el pluvial urbano es de baja calidad y difícil gestión, se infiltraría en el acuífero superficial, con lo que podría mejorarse la precaria calidad de sus aguas.*
- A tales efectos deberían crearse parques de infiltración, utilizarse pavimentos semipermeables en la mayor superficie posible, crearse condiciones para favorecer la infiltración en cauces naturales y formar estanques de fondo permeable.*
- Efluente EDAR: en la actualidad se generan unos 17 hm<sup>3</sup>/año de efluente secundario. Se propone incorporar un tratamiento terciario consistente en un filtrado fino, eliminación de nutrientes y desinfección. Una parte de este efluente se sometería a un proceso de separación de sales por electrodialisis para mejorar aguas de riego, en usos urbanos e industriales que no requieran agua potable y en la recarga del acuífero profundo.*
- Aguas subterráneas del acuífero profundo: se utilizarían únicamente en la producción de agua potable para uso industrial y urbano.”*(RUEDA et al, 2007)

Aquest estudi planteja l'autoabastiment d'aigua municipal, com a mínim parcial, amb la qual cosa recupera la línia tradicional que se seguia abans de la incorporació de les grans infraestructures de transport de l'aigua que van dur, en alguns casos, a la sobreexplotació dels aqüífers.

Amb la incorporació d'aquestes infraestructures que inicialment es feien per garantir la seguretat en l'abastiment, l'autosatisfacció de la demanda d'aigua dels municipis es va anar abandonant, donada l'eficàcia i qualitat de les aigües de les grans companyies, com la d'Aigües Ter-Llobregat.

L'enfocament cap a la sostenibilitat, posa de manifest que aquesta estratègia només allunya geogràficament el deteriorament dels recursos, sense comptar amb la despesa material i energètica que suposa el transport de l'aigua a grans distàncies, així com les pèrdues que puguin tenir les canalitzacions.

Es proposa doncs, per a Viladecans un model que recuperi l'autosatisfacció de la demanda d'aigua dels municipis o dels sistemes que es defineixin, acompanyat d'una seguretat d'abastiment garantida per a les grans infraestructures, disminuint així la pressió sobre els recursos llunyans i recuperant (restituint i regenerant) els recursos propis.

### **Anàlisi multidisciplinari de l'estat de l'aigua a la depressió de la Selva, 2006**

Un altre estudi sobre els fluxos d'aigua a escala municipal (o supra-municipal), que planteja l'autosatisfacció de la demanda d'aigua, és la tesi doctoral presentada per Anna Menció i dirigida per Josep Mas-Pla “*Anàlisi multidisciplinari de l'estat de l'aigua a la depressió de la Selva*”.

Aquesta, té com a finalitat assolir un coneixement exhaustiu de l'estat en què es troba l'aigua i proposar criteris per a una gestió apropiada de l'aigua.

L'estudi hidrogeològic caracteritza la hidrodinàmica general del sistema, identifica i avalua els sistemes de flux i finalment, determina la possibilitat, en quantitat i qualitat, de satisfer la demanda actual a partir dels recursos subterranis existents. Incorpora, a més, un estudi de la qualitat ecològica dels cursos fluvials d'aquesta zona, identificant les pressions i els impactes que els afecten.

L'anàlisi també inclou un exercici de participació pública per definir diferents escenaris de futur en la gestió

de l'aigua a la depressió i poder comparar-los amb la disponibilitat de recursos hídrics.

Conclou que els recursos dels nivells dels aquífers profunds permeten cobrir les necessitats dels usos actuals, sense afectar negativament el sistema, però planteja que hi ha problemes relacionats amb la qualitat de l'aigua (MENCIO, 2006).

A continuació s'esmenten tres experiències internacionals que són d'especial significació en la incorporació de la gestió de l'aigua com a eina de planejament urbà.

### **El LID (Low Impact Development), Estats Units, 1998**

El LID Low Impact Development és una organització sense ànim de lucre, establerta el 1998, dedicada a l'avanç de la tecnologia de baix impacte en el desenvolupament. Té la seva seu a Beltsville, Maryland, Estats Units.

El concepte, que rep el mateix nom que el centre, LID, consisteix en el desenvolupament de baix impacte (del que rep les sigles en anglès). Aquest, és un ordenament territorial integral i enfocat en el disseny de l'enginyeria que té com a objectiu mantenir i millorar el desenvolupament del règim hidrològic de les conques urbanes.

L'organització desenvolupa i proporciona informació a les persones i altres organitzacions dedicades a la protecció del medi ambient i els recursos hídrics. A través de tècniques de disseny adequades a cada lloc, reproduïxen les condicions hidrològiques preexistents. Disposen d'un document que és una guia municipal per a l'aplicació del seu concepte LID.

Les primeres aplicacions d'aquests nous conceptes en la gestió de les aigües pluvials es van fer al Comtat de Prince George, Maryland, en la dècada de 1990. Des de llavors s'han executat altres projectes, aplicant el LID, dins el mateix Estat.

Des de l'organització es fa un seguiment d'aquests projectes, recollint dades d'utilitat i validesa del LID. Les estratègies més comunes emprades en aquests projectes per regular l'emmagatzematge, la infiltració i la recàrrega d'aigua subterrània, així com el volum i la freqüència de les descàrregues són l'ús de retenció integrada i distribuïda a micro-escala de les aigües pluvials, la reducció de les superfícies impermeables i la prolongació de trajectòries de flux i temps d'escorriments.

Altres estratègies inclouen la conservació i protecció de les zones ambientalment sensibles, com ara zones d'amortiment riberenques, aiguamolls, vessants costeruts i valuosos arbres, lleres inundables, boscos i sòls altament permeables.

Aquestes estratègies a micro-escala es diferencien dels enfocaments convencionals que típicament transmeten el vessament de les aigües de pluja en grans instal·lacions ubicades a la base de les àrees de drenatge (Environmental Protection Agency, 2000).

El LID és, per tant, un instrument de planificació urbana orientat a la gestió de les aigües de pluja i d'escorrentia, vinculades de vegades a la recàrrega dels aquífers. La planificació LID no incorpora l'abastiment d'aigua, encara que indirectament si els recursos milloren el seu estat (la qualitat de l'aigua i la recàrrega), l'abastiment se'n veuria beneficiat. Però no apareix una anàlisi del cicle de l'aigua complet o estratègies d'autosatisfacció de la demanda d'aigua.



### **Els SUDS (Sustainable Drainage Systems), Regne Unit, 2007.**

Els sistemes de drenatge sostenible (SUDS) són sistemes de drenatge d'aigües superficials, elaborats d'acord amb els ideals del desenvolupament sostenible. Adequadament dissenyats, construïts i mantinguts els SUDS poden mitigar molts dels efectes adversos del vessament d'aigües pluvials urbanes en el medi ambient, per exemple:

- Reduir les taxes de vessament i reduir el risc d'inundacions aigües avall.
- La reducció dels volums d'escoriment addicionals i freqüències de vessament que tendeixen a incrementar-se com a resultat de la urbanització, i que pot agreujar el risc d'inundacions i el dany que rep la qualitat de l'aigua.
- Fomentar la recàrrega d'aquífers naturals, si escau, per minimitzar els impactes sobre els aquífers i els cabals base del riu a la conca receptora.
- La reducció de les concentracions de contaminants en l'aigua de pluja i la protecció de la qualitat del cos d'aigua receptor.
- Actuar com un amortidor en cas de vessaments accidentals mitjançant la prevenció de la descàrrega directa d'altres concentracions de contaminants en el cos d'aigua receptor.
- Reduir el volum d'aigua d'escorrentia superficial de descàrrega als sistemes de clavegueram combinat i la reducció dels abocaments d'aigües contaminades a cursos d'aigua a través de desbordament de clavegueram combinat .
- Contribuir a la millora de l'equipament i el valor estètic de les zones desenvolupades.
- Proporcionar hàbitats per a la vida silvestre a les zones urbanes i les oportunitats de millora de la biodiversitat.

Per imitar els processos naturals de captació en la major mesura possible, es requereix el que anomenen una gestió "tren". Aquest concepte és fonamental per dur a terme el disseny d'un esquema de SUDS amb èxit, que ha d'incorporar tècniques de drenatge en sèrie reduint progressivament la contaminació, els cabals i els volums d'escorrentia.

La gestió efectiva dels sediments i el manteniment és vital per garantir l'eficàcia a llarg termini de totes les tècniques aplicades. El pas de l'aigua entre les peces individuals del "tren" de gestió ha de ser considerada a través de l'ús de sistemes de conducció naturals sempre que sigui possible. També serà necessari considerar rutes de flux superficial per assegurar-se que les inundacions es gestionen amb seguretat durant esdeveniments extrems (WOODS-BALLARD et al, 2007).

Per tant, els SUDS tenen objectius i estratègies similars al LID, ja que també estan orientats a la gestió de l'escorrentia d'aigües de pluja.

### **El WSUD (water sensitive urban design), Austràlia, 2008**

El disseny urbà sensible a l'aigua (WSUD) és una eina d'ordenació del territori i disseny d'enginyeria que integra el cicle urbà de l'aigua. En aquest plantejament s'inclou la gestió de les aigües pluvials, les aigües subterrànies, les aigües residuals i l'abastament d'aigua. Aquest tipus de disseny urbà minimitza la degradació del medi ambient i millora l'estètica i l'oci. El WSUD és un concepte emprat a Austràlia, similar al desenvolupament de baix impacte (LID), i als sistemes urbans de drenatge sostenible (SUDS).

El disseny urbà sensible a l'aigua considera l'escorrentia d'aigües pluvials urbanes com un recurs, més que una molèstia o un element passiu. Això representa un canvi de paradigma en la manera en què els recursos ambientals i la infraestructura d'aigua es tracten en la planificació i disseny de les ciutats. Un dels seus principis és considerar tots els fluxos de l'aigua com un recurs amb diversos impactes sobre la biodiversitat, l'aigua, la terra, l'oci recreatiu i l'estètica de la comunitat de les vies fluvials (JENKINS, 2008).

Aquestes estratègies de disseny han estat proposades en una regió concreta, Perth & Peel, que és una de les regions amb les taxes de creixement urbà més ràpides d'Austràlia. Per tant, és crucial gestionar i minimitzar l'impacte d'aquest canvi d'ús del sòl en el cicle de l'aigua. El disseny urbà sensible a l'aigua ha estat identificat com la filosofia més beneficiosa per a la gestió integral dels recursos hídrics en zones urbanes i és fonamental per a reduir l'impacte del desenvolupament tant en els teixits urbans existents com en els nous (SHEPHERD, 2008).

El WSUD incorpora, a diferència del LID i del SUDS, tots els fluxos d'aigua del territori com a possibles recursos, fent un balanç hidrològic complet de les zones que ordena.

Es tracta d'una eina de planificació equivalent a les “*Propostes per a l'ordenament hídric sostenible del municipi de Viladecans*”, amb l'avantatge, de que es tracta d'un procediment regularitzat i que té una metodologia aplicable als diferents projectes que es facin, cosa que permetrà la comparació entre els diferents casos aplicats, la valoració dels resultats obtinguts i la consegüent correcció i millora de les estratègies del disseny urbà sensible a l'aigua.

### **Potencial de l'Aigua de Pluja, Pluviosost, 2011-2013**

La major part dels estudis esmentats, en certa manera deixen de banda l'aprofitament de les aigües de pluja de les superfícies urbanes impermeables. S'ha plantejat aprofitaments d'aqüífers recarregats o la reutilització de l'aigua de les depuradores, entre altres, però l'aigua de les cobertes de la ciutat queda en molts llocs com una incògnita.

La captació d'aigua de pluja presenta molts beneficis per a la sostenibilitat urbana i s'està convertint en una estratègia clau per fer front a l'escassetat d'aigua a les ciutats. No obstant això, encara hi ha una manca de coneixement pel que fa a l'escala més adequada en termes financers per a les infraestructures de captació d'aigües pluvials, en particular en les zones denses (FARRENY et al, 2011).

El projecte de Pluviosost, sorgeix per respondre a aquestes qüestions. És un projecte del grup d'investigació Sostenipra, de l'Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA) de la Universitat Autònoma de Barcelona.

Els investigadors principals són Xavier Gabarrell Durany, Joan Rieradevall Pons, Maria Rosa Rovira Val, Diego Varga Linde i Gara Villalba Méndez.

El projecte Pluviosost posa de manifest que a nivell científic, la majoria d'esforços per a la reutilització d'aigües s'han dirigit cap a la dessalinització i cap a les aigües regenerades (reutilització d'aigües residuals). Aquestes estratègies redueixen la dependència hídrica però augmenten la demanda energètica contribuint a l'escalfament global. No obstant això, les investigacions sobre el potencial de les aigües pluvials en sistemes urbans no han estat abordades en profunditat per la comunitat científica.

Aquest projecte pretén incidir en la investigació tecnoambiental de l'aprofitament de les aigües pluvials a fi d'avançar cap a una gestió sostenible dels recursos hídrics en sistemes urbans en el marc del canvi climàtic. L'adequada gestió d'aquests recursos en les àrees urbanes pot resultar un element clau per reduir la seva demanda de recursos (materials, energia) i les emissions.

## **3.5. Aportació del TFM**

El present treball “*L'aigua a Vilanova i la Geltrú: anàlisi i escenaris futurs*” té la intenció de donar continuïtat als estudis que tenen com objectiu esdevenir una eina de planificació urbana i de gestió de

l'aigua a Catalunya. Aquests es caracteritzen per realitzar l'anàlisi dels recursos i del cicle de l'aigua del seu àmbit d'estudi. Inclouen tots els fluxos d'aigua (la pluja, les corrents superficials, els aqüífers, el consum, les aigües grises i negres, les sortides de les depuradores), elaboren un balanç hidrològic a nivell municipal (o major) i s'orienten cap a la recuperació de l'autoabastiment d'aigua, com a mínim parcial.

Amb aquesta aportació espera afavorir la proliferació d'estudis similars i la recerca d'una metodologia idònia per a consensuar-los.

La metodologia emprada per a aquest treball ha estat diferent als altres estudis de planificació urbana i de gestió de l'aigua a nivell català, ja que cadascun d'ells també ha emprat una metodologia pròpia, perquè encara no hi ha un consens en el procediment. A més, el treball ha respost a les demandes dels tècnics del Departament d'Urbanisme de l'Ajuntament de Vilanova i la Geltrú i a les interaccions amb tots els actors consultats, implicats d'alguna manera en la gestió de l'aigua del terme municipal, la qual cosa ha anat posant sobre la taula els aspectes que es podien estudiar més a fons.

Aquestes diferències en la metodologia permeten ampliar el ventall d'elements a tenir en compte en estudis d'aquests tipus.

El present treball procura fer les següents aportacions:

- Una visió retrospectiva dels recursos hídrics emprats al terme municipal de Vilanova i la Geltrú comparada amb el seu creixement urbà.
- Un seguiment del consum d'aigua del municipi de Vilanova i la Geltrú, per al període 2008-2011 que té en compte els diferents sectors de la xarxa de distribució, fet en base a les dades dels comptadors de la companyia d'Aigües de Vilanova. El seguiment per sectors ha permès identificar patrons de consum segons el teixit urbà que contingui cada sector.
- Una estimació del potencial d'aprofitament de les aigües de pluja a la ciutat.
- La incorporació de la problemàtica de les urbanitzacions perifèriques que resten desconnectades de la xarxa d'abastament.

## 4. ANÀLISI D'ANTECEDENTS i VIABILITAT

L'antecedent més important és el llibre “*Vilanova i la Geltrú i el repte de l'aigua. De l' “Aigua vella” (1861) a l'aigua d'Abrera (1998)*”, d'Albert Tubau i García. Es tracta d'un estudi històric sobre l'abastament d'aigua de Vilanova i la Geltrú editat pel Servei Municipal d'Abastament d'Aigua.

Aquest estudi comença explicant-nos la formació de la ciutat i arriba fins l'any en què Vilanova i la Geltrú es connecta a la xarxa d'Aigües Ter Llobregat, tot passant per les diferents companyies, les fonts públiques, el pantà del Foix, etc. La seva precisió en els detalls, el recull fotogràfic, les referències i la fiabilitat de les seves dades són el que ha permès construir la gran part del present treball, sense ell el treball hagués estat pràcticament inviable.

Per a l'elaboració del context històric s'han consultat dues publicacions que han estat clau per a situar cada fase del desenvolupament de la ciutat i la seva xarxa d'abastament d'aigua, donat que incloïen un recull de dades similar a les necessitats de l'anàlisi. Es tracta del llibre “*Apunts Històrics de Vilanova i la Geltrú explicats als infants*”, de Josep M. Armesto i Miró, i el llibre “*Vilanova i la Geltrú Abans de la seva fundació*”, de l'Albert Virella i Bolda.

Vilanova i la Geltrú va ser pionera en la proposta de mesures de reutilització de l'aigua, concretament es va instal·lar una estació de bombament per redistribuir l'aigua que sortia de la depuradora. La instal·lació però no es va finalitzar, va quedar abandonada i es va deteriorar. Aquesta iniciativa marca un possible camí a seguir per a les estratègies que es puguin contemplar.

És un dels municipis que té ordenança d'estalvi d'aigua, aprovada el 2008. Aquesta, a part dels mecanismes d'estalvi, incorpora sistemes d'emmagatzematge d'aigües pluvials, tant per a la indústria i els equipaments com per al sector residencial. Però l'àmbit d'aplicació per a la reutilització es centra en la nova construcció, per aquesta raó pràcticament no s'ha aplicat en cap cas, no s'ha construït res nou. És un altre antecedent que ha marcat la línia d'estudi del treball.

La Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú ha actualitzat la xarxa d'abastament i la manté controlada telemàticament. Es recullen dades des del 2007 de les entrades a la xarxa i dels diferents sectors en què està dividida. Aquest seguiment també ha estat bàsic per dur a terme el treball.

El departament d'Urbanisme de l'Ajuntament de Vilanova disposa de l'“*Estudi Hidrològic de Vilanova i la Geltrú*”, que s'ha utilitzat com a base per estudiar les conques i altres detalls del funcionament hidrològic del territori.

Altres municipis estan elaborant documents que enfoquen l'anàlisi del cicle de l'aigua a escala municipal, per exemple “*Propuestas para el ordenamiento hídrico sostenible de Viladecans*”, com s'ha comentat en el capítol de “*L'Estat de l'Art*”. En aquests es fa un diagnòstic de les variables del balanç hídric, es localitzen problemàtiques i es proposen solucions. L'enfocament d'aquest treball, cap a esbossar un balanç hidrològic a nivell municipal, deriva d'aquestes iniciatives.

Finalment, esmentar que aquest treball deriva del que es va fer a l'assignatura Urbanisme Sostenible, del professor Francesc Magrinyà, a través del qual sorgeixen els primers contactes amb l'Ajuntament de Vilanova i la Geltrú.

## 5. METODOLOGIA

El treball s'ha dividit en quatre parts que estudien el passat, present i futur de la gestió de l'aigua a Vilanova i la Geltrú i com aquesta afecta al seu entorn:

- **Identificació dels salts de llinar i quantificació de recursos:** on s'ofereix una visió històrica de la gestió de l'aigua del municipi, es localitza i es quantifica quins recursos han estat explotats.
- **El cicle de l'aigua al Terme Municipal de Vilanova i la Geltrú:** on s'identifiquen els fluxos d'aigua d'aquest cicle, els actors implicats en la seva gestió, i se'n recopila informació.
- **Balanç hidrològic del Terme Municipal de Vilanova i la Geltrú:** on es comparen els fluxos d'aigua entre si i s'estudia en detall el potencial de la pluja a la ciutat.
- **Escenaris futurs:** on s'avaluen les possibilitats futures.

### Identificació dels salts de llinar i quantificació dels recursos

Per a la primera part del treball, s'han seguit dues línies. Una és la recollida de fets i dades numèriques de cabals de les diferents fonts d'extracció d'aigua. L'altre és l'elaboració de material gràfic, el qual recull els salts de llinar de la infraestructura d'abastiment d'aigua, així com el creixement de la ciutat de Vilanova i la Geltrú.

- Recollida de dades per al període 1850-1998: elaboració d'una síntesi de les transformacions que ha sofert el sistema d'abastament d'aigua de la ciutat, que ha permès identificar els salts de llinar de la infraestructura hidrològica del municipi. També s'han cercat dades de cabals, consums, l'evolució de la població i de l'extensió que ocupava la zona urbana.
- Elaboració de material gràfic per al període 1850 -1998: identificats aquests salts de llinar, les transformacions més importants del sistema d'abastament d'aigua, s'ha dibuixat per a cada un d'ells un plànol on hi consta la superfície que ocupava la zona urbana del Terme Municipal i les infraestructures que aquesta necessitava per abastir-se d'aigua.

### El cicle de l'aigua al Terme Municipal de Vilanova i la Geltrú

L'anàlisi del cicle de l'aigua s'ha centrat en localitzar els diferents fluxos d'aigua que creuen el municipi i els actors implicats en la seva gestió, incloent tot tipus d'aigua (de boca, de rec, de pluja i de sanejament). També s'han recollit totes les dades possibles per posar-les en comú.

- Elaboració d'un diagrama que plasma el cicle de l'aigua de la ciutat, mostrant les relacions que aquest cicle manté amb cada actor implicat. Aquest diagrama ha permès identificar els fluxos principals d'aigua i estudiar-los per separat, valorant el seu estat i recollint dades de la seva evolució els últims quatre anys.
- Realització d'una recerca d'informació i anàlisi d'estat dels següents fluxos: l'aigua de les conques del Pantà del Foix, la de les conques del municipi, la de l'aquífer i la de les coques del Ter i del Llobregat. Entre les tasques realitzades cal destacar:
  - Aprofundiment en l'estudi de la xarxa d'abastiment de la ciutat, dins el flux d'aigua de les conques del Ter i el Llobregat. Analitzant com es distribueix l'aigua i quins sectors té. Síntesis de les dades de consums obtingudes pels comptadors de la xarxa.
  - Plànol dels sectors de la xarxa de distribució per poder identificar les superfícies que

abasteix i relacionar-les amb les dades dels comptadors dels anys 2008-2011 ambdós inclosos.

- Recull de les dades de la depuradora, l'EDAR de Vilanova i la Geltrú.
- Identificació del règim pluviomètric de la zona i recull de dades meteorològiques de les precipitacions mensuals del període 2008-2011.

### **Balanç hidrològic del Terme Municipal de Vilanova i la Geltrú**

Els balanç hidrològic s'ha elaborat a partir de les dades recopilades en l'estudi dels fluxos d'aigua, que s'ha fet en el capítol anterior, dedicat al cicle de l'aigua del municipi. S'ha centrat en quantificar les entrades i sortides d'aigua del sistema hídic que conforma Vilanova i la Geltrú, per després comparar-les entre si.

- Anàlisi de la base física del sistema, en termes de impermeabilització del sòl. Plànol del grau d'impermeabilització del sòl del Municipi prenent com a base el Pla d'Ordenació Urbana de la ciutat.
- Identificació de les entrades i sortides del sistema. Recull de dades per a quantificar-les pel període 2008-2011 i elaboració de gràfics per a posar-les en comú, presentant els valors anuals i mensuals.
- Per a cada sector de consum de la ciutat, valoració del potencial que té l'aigua de pluja enfront el seu consum d'aigua.

### **Escenaris futurs**

A l'última part del treball, s'ha fet una projecció de dues possibles tendències. Vilanova i la Geltrú actualment té una bona reserva de sòl urbà no construït dins de la pròpia ciutat o just al seu marge, també en té de sòl en consolidació (vol dir que la gent hi viu però que no arriben tots els serveis, com per exemple les xarxes d'aigua i clavegueram) i que de moment no és urbà, és la situació en que es troben quasi totes les urbanitzacions perifèriques.

S'han elaborat dos escenaris futurs oposats, el primer segueix una línia de creixement i urbanització, tractant l'aigua com a un recurs il·limitat, el segon per contra limita el creixement i aplica fortes mesures d'estalvi d'aigua.

- Identificació sobre un plànol les superfícies de sol urbà no construït i de sòl en consolidació. Mesura de la seva superfície i identificació del tipus de sòl previst segons el planejament urbanístic.
- En col·laboració amb el Departament de Cooperació de l'Ajuntament de Vilanova i la Geltrú s'han escollit tres urbanitzacions perifèriques, que formen part de la bossa de sòl en consolidació, per tal d'analitzar-les. S'han realitzat entrevistes amb les seves associacions de veïns que han permès recollir informació de la situació en que es troben i de com gestionen l'aigua. Les zones analitzades són el Xicarró, la Torre del Veguer i el Corral d'en Roc, escollits per la seva varietat tipològica i l'organització veïnal existent.
- Elaboració dels escenaris, fent una projecció de les tendències de deu anys endavant, fins el 2022. Aquests enfoquen perspectives oposades que no són reals, segurament no es seguiran, però posen de manifest el conflicte del moment.
- Per a l'escenari tendencial s'han incorporat els consums de les zones que actualment no estan connectades a la xarxa o encara són reserves de sòl buit. Les dades de consum d'aquestes han estat

extrapolades en base a l'anàlisi dels fluxos per sectors realitzat en el capítol dedicat al balanç hidrològic.

- Emprant dades dels consums per sectors (calculades a la tercera part del treball), s'ha identificat un tipus de teixit similar al del previst al planejament. Amb el consum per superfície d'aquest teixit urbà similar i la superfície mesurada del sòl no construït i en consolidació, s'ha calculat quin seria el consum d'aigua de cada sector que s'anés construint o consolidant i connectant a la xarxa.
- Per a l'escenari alternatiu s'ha considerat un creixement nul, per la qual cosa les reserves de sòl s'han mantingut buides. S'han incorporat diferents mesures de captació de pluja i reutilització de l'aigua a la zona urbana. Les zones de la perifèria que actualment no estan connectades a la xarxa s'han mantingut desconnectades, aplicant-hi estratègies per a l'autoabastament a escala particular i de barri.

## 6. IDENTIFICACIÓ DELS SALTS DE LLINDAR I QUANTIFICACIÓ DELS RECURSOS

### 6.1. Introducció

Quan la ciutat creix ho pot fer a base d'estirar les seves infraestructures o bé transformant-les:

*“Hay que tener en cuenta que la urbanización de un nuevo espacio urbano se realiza normalmente por estiramiento de sus redes de infraestructuras, que tiene el límite que significaría llegar a un punto de colapso por una solicitud excesiva; es en ese momento cuando esa extensión de la urbanización requiere de una transformación de la base infraestructural de la ciudad, conocida técnicamente con la denominación de salto de umbral” (HERCE et al, 2002)*

Entenem, així, com a salt de llindar el procés de creixement d'una infraestructura, en aquest cas d'abastiment d'aigua, que es du a terme de cop, de manera discontinua, i com a conseqüència del col·lapse d'aquesta per una sol·licitació excessiva.

A continuació, s'ha identificat els diferents salts de llindars que han transformat la manera en que la ciutat de Vilanova i la Geltrú s'abastia d'aigua, explicant primer el context històric i després situant-los sobre una seqüència de plànols.

### 6.2. Del Neolític al segle XI <sup>1</sup>

*“Vilanova i la Geltrú va romandre sota l'aigua durant milers d'anys, a principis del període cretaci emergiren del fons del mar el massís del Garraf i les serres del Montgrós, a la costa treien el cap les roques de Sant Cristòfol i de Sant Gervasi a Santa Llúcia. Totes aquestes roques calcàries denoten el seu origen per les empremtes d'abundants fòssils marins.(...)”*

*Aquesta entrada d'aigua es va anar emplenant poc a poc, les aigües continuaren cobrint les terres planes durant molt de temps, la costa vilanovina vingué a formar una mena d'albufera salobre formada per sorres i argiles.(...)”*

*Damunt d'aquests estrats encara es van dipositar argiles al·luvials quaternàries, avui emprades com a terres de conreu, llavors es van omplir de pins i molta bardissa, acompanyats de bargallons, coscons i algun roure. Al litoral encara ple d'aiguamolls, hi creixien joncs, espart i fonelloses. La fauna estava dominada per nombroses aus i rèptils. Les guilles, toixons, llebres i conills corrien entre la bardissa empaitades de vegades per un llop, no gaire lluny alguns senglars rondaven en busca de menjar.” (VIRELLA, 1950).*

En aquests aiguamolls hi aparegueren els primers assentaments neolítics. Després es poblaren algunes estacions ibèriques, entre elles la que donaria origen a la Geltrú i al nucli romà d'Aderró.

La Vilanova romana era, doncs, una barreja de poblats ibèrics dispersos i un nucli romà a prop de les roques de Sant Gervasi on el cultiu agrari i el tràfec mariner formava part de la vida quotidiana.

El segle XI es va fundar el Castell de la Geltrú i cent anys més tard la població creuava el torrent i neixia



Vilanova, durant temps hi va haver conflictes pel desdoblament del terme, però s'acabaren el 1318 quan la població va quedar unida inseparablement per Jaume II.

L'explotació de recursos marins i el comerç van fer que, paral·lelament a la ciutat interior, també es desenvolupés a la costa el nucli de Ça Llacuna.

L'abastament d'aigua es produïa segurament en aquests temps a base d'aljubs, dels pous comunals de la Geltrú i de Vilanova i de les fonts naturals.

### **6.3. Els primers pous comunals, del segle XI al 1850 <sup>2</sup>**

Durant el segle XV es van separar els termes municipals de Cubelles i Vilanova, que estaven units fins aleshores. La ciutat va créixer i es formaren els barris De Terra (Cap de Creu), De Mar i nous espais urbans. Als recursos del mar se'ls va afegir el comerç per terra, ja que Vilanova estava de pas, en el camí de les costes del Garraf, que unia les poblacions de la costa amb Barcelona. Amb aquest context arribava als 750 habitants el 1560 i als 3.900 el 1750.

El 1778 va ser atorgada la llibertat de Comerç amb Amèrica, on es van enviar naus i homes. Van créixer els magatzems a la costa i les fàbriques a la vila. Va ser una època de prosperitat, el 1850 habitaven la ciutat prop de 10.300 vilanovins.

Pel que fa a l'aigua però, seguia venint d'aljubs i pous comunals, als que poc a poc s'hi van afegir pous privats, sobre tot al Carrer de l'Aigua. En aquest moment es va fer un intent d'aprofitar l'energia de les ones a la Platja del Far, el Molí de Mar.

### **6.4. La Mina de l'Arboç, el 1862 <sup>3</sup>**

Cap el 1862 la ciutat ja havia saltat les muralles, tenia prop d'uns 13.000 habitants, es van fer els primers projectes del Port, sense acabar de dur-los a terme. El sòl urbà s'anava estenent de Vilanova cap el Mar i viceversa, els magatzems i les fàbriques anaven conformant la part de la ciutat que donava a mar. El 1876 es va fer el projecte de l'Eixample.

El creixement industrial seguia endavant i molts dels pous que es trobaren foren per abastir les fàbriques, és el cas del Pou de Cal Xoriguer (1854), el de la Torre d'en Veguer (1851) o el Pou de Ca l'Escoda (1854) entre altres.

Tot i haver passat el còlera per la ciutat durant el 1854, abans i després es vivia en un ambient de prosperitat. L'abastament d'aigua va començar a esdevenir un problema, doncs hi havia més població amb nous hàbits higiènics i més activitats, que augmentaven la demanda, pel que es va iniciar la recerca de brolladors o aigües subterrànies abundants que poguessin donar un resposta satisfactòria.

La necessitat era tant palesa que Josep Antoni Vidal va deixar, el 1770, un llegat de 35.000 duros expressament per subministrar d'aigua a la ciutat. Vidal fou un vilanoví que es mudà a l'Habana i fundà negocis propis, va tornar havent fet fortuna.

Es van presentar nombrosos projectes que duïen aigua a la ciutat, però fou el de Cristòfol Reventós el que finalment tirà endavant. Es triaren uns terrenys de l'Arboç on creien haver trobat cabal suficient per

Vilanova, el propietari dels terrenys era Francesc Musolas Isach. Les aigües subterrànies provenien de l'Arboç, el Castellet i la Gornal, amb la mina principal situada a la font de la Marques/a, a tocar de la riera del Marmellar.

Així el 1855 la mina de l'Arboç esdevingué una realitat, era propietat de la societat Musolas, Reventós i Cia. També es fundà la societat que esdevindria la primera companyia d'aigua de la ciutat: la societat “*Samà, Reventós i Companyia del Gran Acueducto del Principe Alfonso de los Srs. Soler, Reventós y Cia.*”. Aquesta fou anomenada col·loquialment la “*Companyia de l'Aigua Vella*”, per acabar dient-se “*Gran Acueducto SA*”.

L'Any següent s'iniciaven les obres que no es concloueren fins el 1861, any en que arribà l'aigua a la ciutat.

Aquesta es distribuïa principalment en sis fonts públiques que disposaven d'un cabal aproximat de 175 plomes diàries (propietat de l'Ajuntament), a part la Companyia de l'Aigua Vella també tenia arrendataris privats.

Des del seu origen fins a Vilanova, la canalització comptava amb 14.000m lineals, passant per l'aqüeducte de Coma Pineda i omplint el dipòsit de la Masia d'en Seró, a la Creueta d'en Garí, finalment brollava per les següents fonts:

- Font de la plaça de Cap de Creu: situada al creuament dels carrers Tarragona i Miquel Guansé, era commemorativa de l'arribada d'aigua a la ciutat, amb una placa d'agraïment a tots els que hi van intervenir. Tenia tres aixetes, tres piques de pedra, una a cada cara i a la que falta un ampli abeurador per bestiar.
- Font de la plaça del Pou: ubicada a la Plaça del Pou, estava dedicada a l'arquebisbe de la Geltrú Francesc Armanyà. Tenia quatre aixetes i l'escut de l'arquebisbe a cada cara. Anteriorment hi havia un Pou Comunal que donava el nom a la plaça.
- Font Xica o del Ravalet: situada al carrer Ravalet cantonada amb el de Terrissaires, al mig del barri de la Geltrú. Tenia una pica quadrada de pedra amb un brollador i al costat esquerra un abeurador rectangular per al bestiar. Va ser molt popular. Desaparegué cap meitat del segle XX.
- Font del passeig d'Isabel II o de la Marina: situada a la part baixa de l'actual carrer Llibertat, aleshores passeig d'Isabel II, just davant de l'església de mar. Tenia una pica de pedra amb un sortidor. Avui hi ha una petita font de ferro que substitueix l'originària.
- Font a Josep Antoni Vidal: ubicada a la plaça Miró de Montgrós. Tenia quatre aixetes. Estava dedicada a Josep Antoni Vidal amb una inscripció que feia referència al seu llegat, hi havia el seu bust esculpit a un lateral.
- Font del Geni, de la Rambla o de la plaça de les Neus: situada al cap damunt de la Rambla a tocar de la plaça de les Neus. Tenia tres aixetes i estava dedicada a l'agricultura, la indústria i el comerç. El Geni era l'home assegut al damunt i era una al·legoria al geni fabril i mercantil de la ciutat. Retirada el 1890, la figura va ser portada a la cascada del parc Samà (guardada durant un temps i restituïda després).

Algunes fonts més es van afegir a les sis que incorporava el projecte, les més importants van ser:

- 1893 Font plaça dels Carros: situada a la plaça dels Carros, que des de 1902 duu el nom de plaça de Soler i Gustems, per commemorar el promotor de la font. Josep Soler i Gustems (1815-1891), va ser un altre indià que fent fortuna a Cuba, al morir llegà 15.000 pessetes per a la construcció de la font. Aquesta va ser projectada per l'arquitecte Josep Font i Gumà, constava de tres piques i tres brolladors. Empraren pedra de Montjuïc per al monument i calcària nummulítica de Girona per a les piques. Va ser de les primeres

mostres del moviment modernista de la ciutat, es manté en bon estat ja que fou restaurada. D'ella es deia, que quan un foraster es quedava definitivament a viure a la ciutat, era perquè ja havia begut aigua de la Plaça dels Carros.

– 1895 Font de Ferro: ubicada a l'antiga plaça de l'Hospital Vell, confluència carrers Major i del Fossar Vell. La plaça era anomenada plaça d'Elies Miró després de posar la font, però amb el pas del temps, la popularitat d'aquesta la va fer anomenar col·loquialment la plaça de la Font de Ferro.



| 1850                             | 1860-1870                                  |                 |
|----------------------------------|--|-----------------|
| 4 Pou de la Plaça del Pou        | 18 Font de la Plaça Cap de Creu            | Font natural    |
| 5 Pou Nou o dels Lledoners       | 19 Pou de la Plaça del Pou                 | Pou             |
| 6 Pous del Carrer de l'Aigua     | 20 Font Xica o del Ravalet                 | Pou de qualitat |
| 7 Pou del Convent dels Josepets  | 21 Font del Pg. d'Isabel II o de la Marina | Font pública    |
| 8 Pou de la Fàbrica de la Rambla | 22 Font de Josep Antoni Vidal              |                 |
| 9 Pou de ca l'Escoda             | 23 Font del Geni                           |                 |
| 10 Molí de Mar                   |  |                 |
| 11 Pous a la Creueta d'en Garí   | 1880-1920                                  |                 |
| 12 Pou de cal Xoriguer           | 24 Brollador d'aigües carbònicoferroses    | 1850            |
| 13 Pou de la Torre d'en Veguer   | 25 Safareig públic                         | 1860-70         |
|                                  | 26 Font de la Plaça dels Carros            | 1880-90         |
|                                  | 27 Font Font del Ferro                     | 1975            |

**Figura 2: Detall de la ubicació de les fonts públiques i d'alguns pous a Vilanova i la Geltrú. Elaboració pròpia.**  
**Fons:** *Vilanova i la Geltrú abans de la seva fundació* [VIRELLA I BOLDÀ, Albert, 1950] ; *Apunts Històrics de Vilanova i la Geltrú explicats als infants* [ARMESTO i MIRÓ, Josep M., 1982]; *Vilanova i la Geltrú i el repte de l'aigua. De l' "Aigua vella" (1861) a l'aigua d'Abrera (1998)* [TUBAU i GARCÍA, Albert, 2002] i la *Base Topogràfica 1:25.000* (fulls 70-34, 69-34, 70-33 i 69-33) [ICC, Institut Cartogràfic de Catalunya, 2012].

## 6.5. La Mina de Santa Oliva, el 1880 <sup>3</sup>

El terme va experimentar un fort creixement de la població entre el 1860 i el 1880, de fet el 1885 ja sumava els 14.000 habitants.

El 1972 es va perllongar la rambla, que finalment creuava tota la ciutat de dalt a baix, i la connectava amb el Barri de Mar. S'iniciava també l'execució del projecte d'Eixample dirigit per Frances Gumà i Ferran, pel qual els veïns havien cedit sense indemnització un milió de pams per a carrers i places. Aquest però va quedar a mitges quan es va instaurar el ferrocarril.

Les infraestructures començaven a ser una demanda i la ciutat tenia dos projectes pendents, el port i el ferrocarril. El primer es va paralitzar però el segon es va dur a terme per la Companyia del Ferrocarril, subvencionada amb donacions dels vilanovins benestants i en Gumà al cap davant. El projecte s'enllestia el 1881 any en que van començar a arribar trens a la vila.

D'altra banda el barri de mar seguia creixent. Al cantó de Sitges, durant la dècada de 1890, s'acabava el temple de mar, i al de Cubelles, el 1910, s'iniciava la urbanització dels xalets de Ribes Roges.

Aquest mateix any, va arribar la fil·loxera, i les vinyes es veieren afectades en gran mesura. Entre aquest fet i el retard en la construcció del port, Vilanova i la Geltrú va abandonar paulatinament la producció del vi i es centrà en el comerç i la indústria.

Pel que fa a l'aigua, en aquesta època es seguien tenint mancances. El 1864 hi va haver una sequera severa amb la que es van iniciar els talls d'aigua, que es repetirien en anys posteriors. En un principi quan hi havia mancances en el cabal es tallava l'aigua als arrendataris, que eren algunes cases i fàbriques cotoneres, mantenint el subministrament de les fonts públiques. Cap als anys 70 les sequeres de l'estiu repetides van agreujar la situació i els talls van arribar a les fonts.

Aquests talls sumats amb el creixement de la ciutat, l'increment dels pous particulars, la demanda creixent dels regs d'hortes, conreus i les indústries, que eren grans consumidores per al cotó o les màquines de vapor, van fer néixer una nova iniciativa per dur aigua a la ciutat.

El 1880 es va fundar la companyia "Acueducto Villanovés S.A.", que acabà anomenada per la gent com la "Companyia de l'Aigua Nova". Fou fundada per l'industrial metal·lúrgic Manuel Tomàs i Bertran, que va posar les matèries primes de la seva fàbrica. Es va subministrar aigua a Vilanova i la Geltrú però també a altres poblacions, com Cubelles, Sant Pere de Ribes i Sitges.

Les instal·lacions acollien les mines de "Villanovesa", "Riteta" i "Rubia" del terme de Santa Oliva i del de Bañeras. Des del seu origen fins a Vilanova, l'aigua circulava per una galeria hidràulica de més de 20 km. amb 9 túnels i 8 sifons. En el primer tram de 4 km, tenia 87 pous de ventilació (un d'ells de 80 m. de profunditat) i 5 sifons.

A l'entrar a la ciutat omplia el dipòsit repartidor de La Collada o Creueta de Sant Gregori, arribava amb una canalització de 25cm de diàmetre.

*"El cabal conjunt dels dos aqüeductes era, l'any 1886, de 600m<sup>3</sup> diaris. A causa de la manca, era una pràctica habitual eliminar temporalment el servei d'abastament als arrendataris per poder destinar el poc cabal existent únicament als propietaris. Un problema afegit a la irregularitat del cabal era el deteriorament de les instal·lacions de distribució"* (TUBAU i GARCÍA, Albert, 2002)

## 6.6. El Pantà del Foix, del 1901 al 1970 <sup>4</sup>

Després d'un breu període en què la població es mantingué estable, els vilanovins arribaven a la xifra de 13.720 habitants el 1920. A partir de llavors el creixement es tornà a accelerar, l'any 1950 arriben als 19.483 habitants i el 1965 acabaven assolint la xifra de 30.016 habitants.

El desenvolupament de la ciutat es va centrar en la unió dels dos nuclis principals, un al cap damunt de la Rambla i l'altre tocant al mar. L'any 1924 un nou eix vertical important, la Rambla Samà, s'enllestia i arribava fins Passeig Marítim, del qual també s'iniciaven les obres.

La guerra civil es va iniciar el 1936 i el 1939 entraven els “nacionals” a la ciutat. Després d'aquest període la ciutat s'obriria al mar, el 1947 s'engegava el projecte del Port, les obres però no començarien fins 10 anys més tard, encara durant la dècada dels 60 es van dur a terme obres de millora de la instal·lació, es completaven els espigons de defensa.

L'aigua seguia preocupant els vilanovins. L'any 1901 es va redactar el primer projecte que proposava fer un embassament al riu Foix, a la zona de Mas Xoriguera. El promotor era Pelegrí Ballester, el geòleg en Jaume Almera i l'enginyer en Gorria. El pressupost rondava les 800.000 pessetes i va ser presentat al Ministeri d'Obres Públiques per l'Alcalde Joan Braquer i el diputat Joan Ferre-Vidal i Soler.

Quatre anys més tard s'establí un comitè especial de conservació i administració de les obres, que fou el precedent directe de la Comunitat de Regants, constituïda el 1907.

El Projecte es va aprovar a Madrid el 1909, les obres s'iniciaven l'any següent i es van allargar fins a mitjans dels anys 50.

Mentrestant arribaven nous períodes de sequera, sobre tot durant els anys 20. Esdevingué una època de forts conflictes polítics envers el tema de l'aigua i l'Ajuntament va aplicar noves estratègies per a superar-los.

El 1923 l'administració prenia la decisió d'adequar i posar en servei el pou de l'Hospital Vell, que era de la seva propietat, dos anys més tard es connectava a la xarxa. A les seves aigües se'ls va fer un control bacteriològic que va donar com a resultat una qualitat d'aigua puríssima i apte per al consum. A part de la possibilitat de recollir l'aigua del pou també es dedicaven tres camions al repartiment d'aigua per la ciutat.

El propietari del Pou de la Fàbrica de Sant Joan ofería la seva aigua per ajudar a combatre les escassetats. Altres fàbriques seguien el mateix exemple, el 1925 s'obrien noves fonts com la de la Fàbrica del Gas o la de la Fàbrica Pirelli.

El mateix any, es començava a emprar aigua no potable per a usos que no fossin perillosos. L'Ajuntament ofería a les places aigua no-potable en carros i pels reguerots de l'arbrat, per tal que la gent en pogués fer ús per a la neteja i altres tasques. Per por d'infeccions massives es va fer una declaració pública especificant quines aigües eren potables i quines no. Es van declarar potables les de les fonts públiques. Les no-potables serien les de pous privats (molts estaven afectats per filtracions dels pous negres) i la repartida pels carros de l'Ajuntament (donat que amb el sistema de repartiment no es podia garantir la seva potabilitat).

La situació va promoure que sortissin també petites companyies que portaven l'aigua a domicili. En algunes zones de la perifèria urbana encara reben aigua d'aquesta manera.

Tot i les mesures aplicades, cada any eren freqüents els talls de subministrament entre juny i novembre. L'escassetat va fer que les dues companyies de l'aigua es plantejessin un augment dels preus, doncs feia temps que s'havien de fer tasques de manteniment de les infraestructures. La població va reaccionar fortament contra aquests augments. El 1927 es constituïa la Comissió Pro Consumidors d'Aigua,

demandaven la instal·lació de comptadors perquè els hi cobressin l'aigua que els arribava, no la que prometien, i algun mecanisme de control de l'augment del preu. El conflicte va arribar a requerir la intervenció del Govern Civil, que va donar la raó als consumidors.

D'aquesta manera arribava el 1929, any en el qual es va iniciar una campanya per millorar la xarxa de sanejament per lliurar-se dels pous negres i en què s'enllestien les obres de la cubeta del Pantà del Foix.

La cubeta del Pantà del Foix o llit d'embassament, feia uns 4550 m. de llargada i tenia una amplada mitjana de 170 m. El seu volum oscil·lava entre els 6 i 7 milions de metres cúbics, amb una conca de 580 km<sup>2</sup>. El mur de contenció feia 32 m. d'alçada per uns 125 m. d'amplada. El pressupost va rondar els 2.800.000 pessetes.

Va ser un projecte tècnicament fracassat, per la seva situació inadequada i la manca d'estudis previs. La porositat del terreny calcari va fer necessari un replanteig tècnic, es va impermeabilitzar la cubeta, taponant cavitats i coves, incloses aquelles amb interès arqueològic. Segons el geògraf Lluís Soler i Sabardís, les filtracions podrien haver rondat els 28.000m<sup>3</sup>/dia en un primer moment, amb el temps aquestes es van anar limitant a causa de la gran quantitat de llots dipositats a la part inferior.

El 1935 es començaven les obres dels canals de distribució, que haurien de tenir uns 24km de longitud. Però les obres foren incautades per l'Estat, donat l'endeutament per canvis en el pressupost i demora en l'execució. La dificultat per omplir el seu volum, deguda a la poca pluviometria i les filtracions empitjoraven la situació.

No fou fins el 1953 que l'Estat va realitzar els primers canals i la instal·lació va començar a funcionar. El cabal aprofitable del pantà rondava segons el llibre d'Albert Tubau els 6.000.000 de m<sup>3</sup> anuals. Les dades que dona Xavier Latorre al seu article corroboren la xifra i són una mica més precises, indica que vindrien a ser uns 63.000.000 de m<sup>3</sup> anuals, 6.157.877 m<sup>3</sup>/any, dels quals 4.618.408 m<sup>3</sup> corresponien a regadius i 539.469 m<sup>3</sup>, a l'abastament que es va mantenir només fins al 1973.

El 1950 les dues companyies rivals d'abastament d'aigua es van fusionar sota el nom de "*Gran Acueducto S.A.*"

## **6.7. Dels Pous de Collado a Canyelles a la connexió a Aigües Ter-Llobregat, del 1970 al 1998 <sup>3</sup>**

L'expansió de la ciutat va continuar al ritme accelerat que ja duia durant la dècada dels 50. La població vilanovina va passar de tenir uns 35.000 habitants el 1970, a quasi duplicar la seva xifra el 2000, amb prop de 60.000 vilanovins.

Es van seguir construint carrers i aviat es va perdre tot residu de la separació que hi havia, anys ençà, entre la ciutat de mar i la de dalt de la rambla. Es va expandir la taca urbana absorbint terres de conreus i masos que abans quedaven aïllats. El marge nord de la ciutat va créixer fins a tocar el barri de Roquetes, pertanyent a Sant Pere de Ribes i el sud es va estendre per darrera les roques de Sant Gervasi quasi fins arribar al límit amb Cubelles.

Els talls de subministrament i el problema dels preus de l'aigua encara estaven a l'ordre del dia, el 1965 es va fer la "*manifestació de les galledes*", duta a terme sobre tot per mestresses de casa, denunciaven les pujades del preu de l'aigua i els talls a l'estiu. Aquest cop, però, amb el detall afegit que quan es desviava aigua a l'estiu, es feia cap a la zona marítima, protegint el turisme en detriment dels ciutadans.



A l'any següent la situació de la societat “*Gran Acueducto S.A.*” no era gaire diferent, no tenia noves mines ni pous, es calculava que abastia la ciutat amb un dèficit del 20% de les seves necessitats. Les instal·lacions que presentaven falta de manteniment, eren bàsicament:

- Mina de Sta Oliva: desviada en la seva pràctica totalitat cap a la costa (Calafell, Cunit, Cubelles). L'estat de les instal·lacions era precari.
- Mina Tulita de l'Arboç: es calculava que tenia unes pèrdues del 30%. Tenia un cabal de 480m<sup>3</sup>/dia.
- Pou Puig Figueres: tenia un cabal de 540m<sup>3</sup>/dia.
- Pou de l'Hospital Vell: amb un cabal de 300m<sup>3</sup>/dia.
- Pou Fènix de la fàbrica de la Rambla: amb un cabal de 800m<sup>3</sup>/dia.
- Pou de la Mata: l'aigua es dirigia íntegrament cap a Sitges.

En aquest mateix moment, es calculava que el Pantà del Foix podia aportar uns 2000m<sup>3</sup> diaris.

El 1967 l'administració va prendre la decisió de municipalitzar el servei i donar resposta a les demandes dels seus habitants.

El 1968 naixia el “*Servicio Municipal de Abastecimiento de Aguas*”, el traspàs de les instal·lacions va començar en clau d'expropiació a les companyies fusionades, però va acabar essent una adquisició.

Un cop municipalitzat el servei, s'iniciaren tasques de millora i rehabilitació. Es va adquirir el Pou de les Massuques, situat al terme del Castellet, amb el seu cabal es substituïria l'aigua que venia de Santa Oliva, però no acabaria tampoc amb els problemes d'abastament. A les instal·lacions que tenia la companyia se li van sumar els pous que l'ajuntament tenia arrendats: el pou de la Mercè, el pou del Fènix i el de l'Hospital. Quedaven desestimades les aigües d'un dels pous de la Collada per salinització. Finalment, també es va dur a terme una neteja de totes les mines i electrificació de tots els pous.

La companyia municipal va seguir buscant terrenys amb aigües subterrànies abundants. El 1970 es va trobar una corrent molt abundant a la finca “*el Arrabal*”, a Canyelles, propietat dels germans Collado. Es va perforar un primer pou de 157m de profunditat que portava entre 168 i 40 litres per segon. Després es va fer un pou bessó i una mina de 350m de llargada sota la “*pujada a Canyelles*”, les xifres donaven entre els dos pous uns 205 litres per segon. Es va signar el contracte entre l'Administració i Joaquim Collado González, amb el que es compraven 4.500m cúbics diaris. El 1973 arribava l'esperada aigua de Canyelles.

Durant anys, tot hi haver-hi forts períodes de sequera, es va acabar amb el problema de l'escassetat. La ciutat, però, continuava creixent. La dificultat més gran amb que es trobava la companyia municipal era el condicionament de moltes de les instal·lacions, que era la veritable font de problemes en el subministrament.

En aquestes circumstàncies, al 1977 el problema passava de la quantitat a la qualitat. Per aquest motiu es va fer una inversió de 12 milions de pessetes per instal·lar una planta potabilitzadora al Pou de Collado, situada a tocar de la carretera de Vilafranca, a prop de la fàbrica Marquès.

No és fins el 1981 que tornaren a aparèixer iniciatives per portar aigua d'algun altre indret. Aquest any es va fundar la Mancomunitat Intermunicipal del Penedès i del Garraf. Estava formada inicialment per Vilanova i la Geltrú, Sant Sadurní d'Anoia, Sitges i Vilafranca del Penedès, al cap de sis anys ja s'hi havien afegit vint municipis més. El seu propòsit era oferir un servei d'abastiment d'aigua digne.

El mateix any es posava sobre la taula el projecte per portar aigua del Llobregat a través d'Abrera. Aquesta arribaria als municipis d'Avinyonet del Penedès, Canyelles, el Pla del Penedès, la Granada, les Cabanyes, Olèrdola, Olivella, Pacs del Penedès, Puigdàlber, Sant Cugat Sesgarrigues, Sant Llorenç d'Hortons, Sant Pere de Ribes, Sant Sadurní d'Anoia, Santa Fe del Penedès, Santa Margarida, els Monjos, Sitges, Vilafranca



del Penedès, Vilanova i la Geltrú i Vilobí del Penedès.

El 1985 La Mancomunitat va crear el Servei de Laboratori d'Anàlisi d'Aigües, que realitzava anàlisi bacteriològiques i químiques, per tal de respondre al Codi Alimentari Espanyol, el qual imposava normes sobre les empreses de subministrament d'aigua.

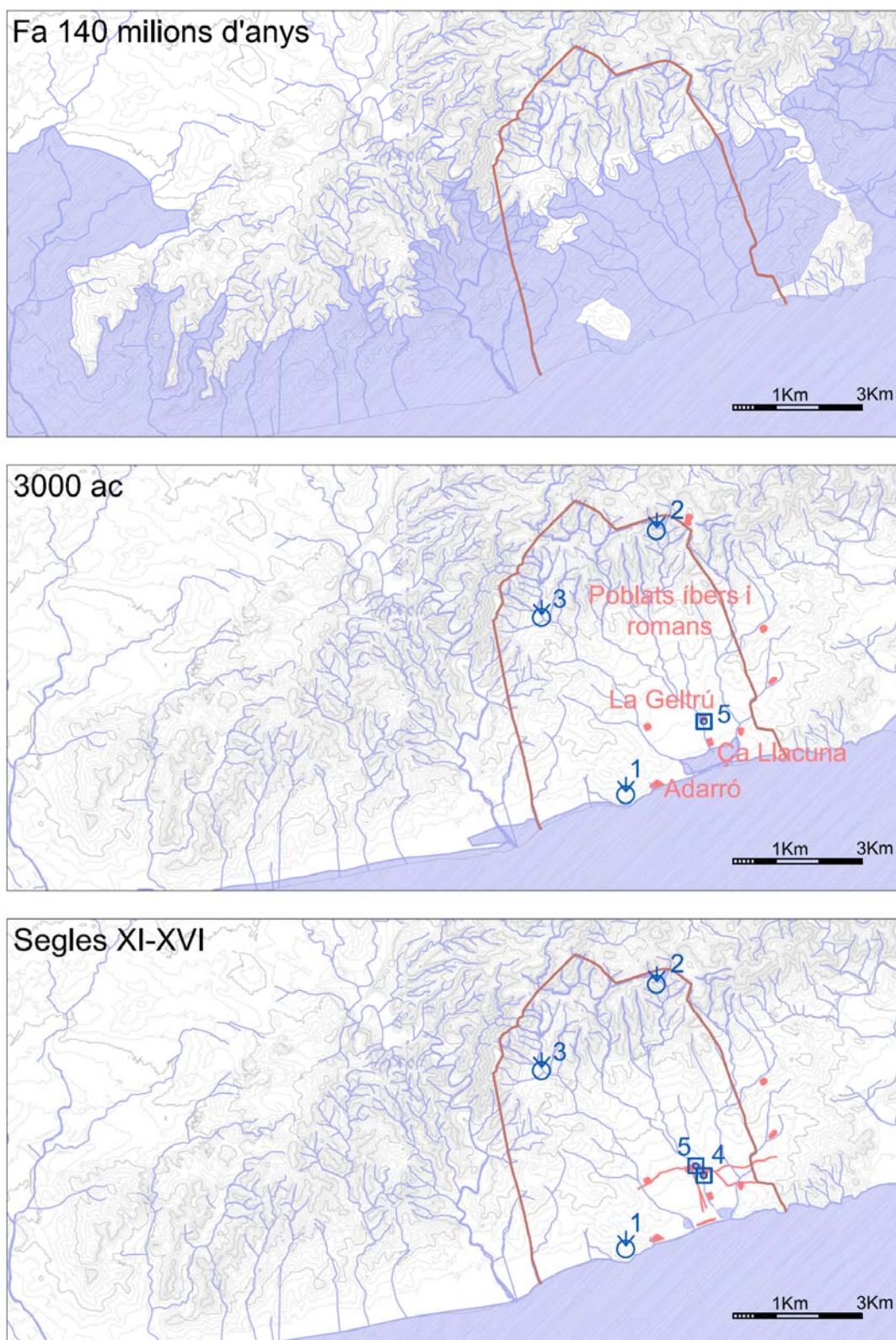
També el 1985 s'aprovava la Llei d'Aigües, en la que es prestava atenció especial a tota la zona costanera del Barcelonès afectada per les sequeres estiuenques i s'aprovava la portada d'Aigües del Llobregat.

Cinc anys més tard, el 1990, es creava l'Ens d'Abastament d'Aigües Ter Llobregat (ATLL). Era una empresa pública de la Generalitat de Catalunya, amb l'objectiu d'optimitzar la disponibilitat d'aigua potable, així com la seva qualitat en els dipòsits de capçalera municipal i distribuir equitativament els recursos d'aigua potable, en cas que el sistema, infraestructures o recursos naturals no permetessin satisfer plenament les demandes.

Finalment el 1998 arribava l'aigua d'Abrera a Vilanova i la Geltrú, inicialment havia de ser un suport a l'aigua dels pous i mines de la ciutat, però poc a poc l'ús d'aquests es va anar abandonant.

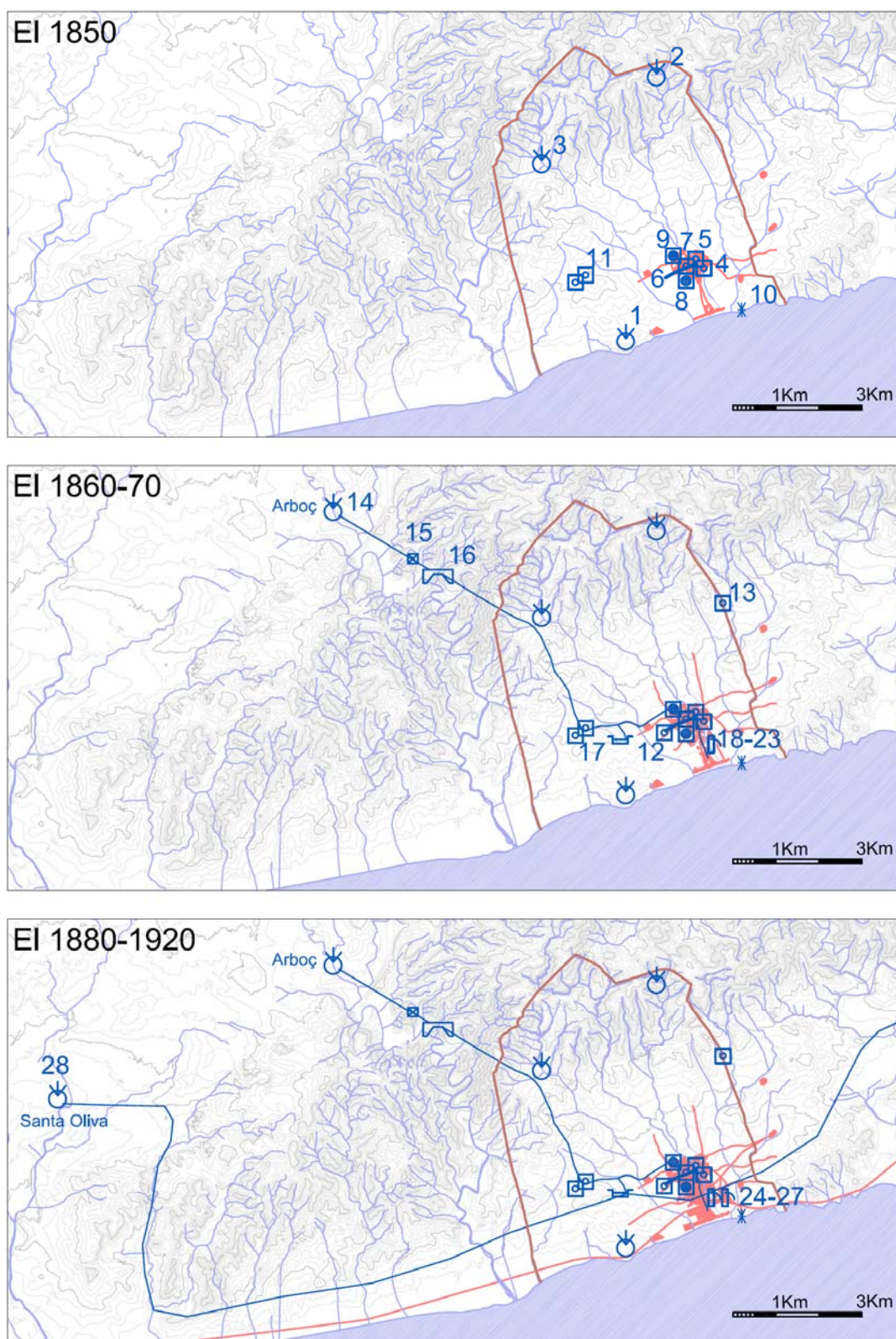
#### **Notes**

1. Síntesi de (VIRELLA, 1950) i (ARMESTO, 1982).
2. Síntesi de (VIRELLA, 1950), (ARMESTO, 1982) i (TUBAU, 2002).
3. Síntesi de (ARMESTO, 1982) i (TUBAU, 2002).
4. Síntesi de (ARMESTO, 1982); (TUBAU, 2002) i (LATORRE, 2005).



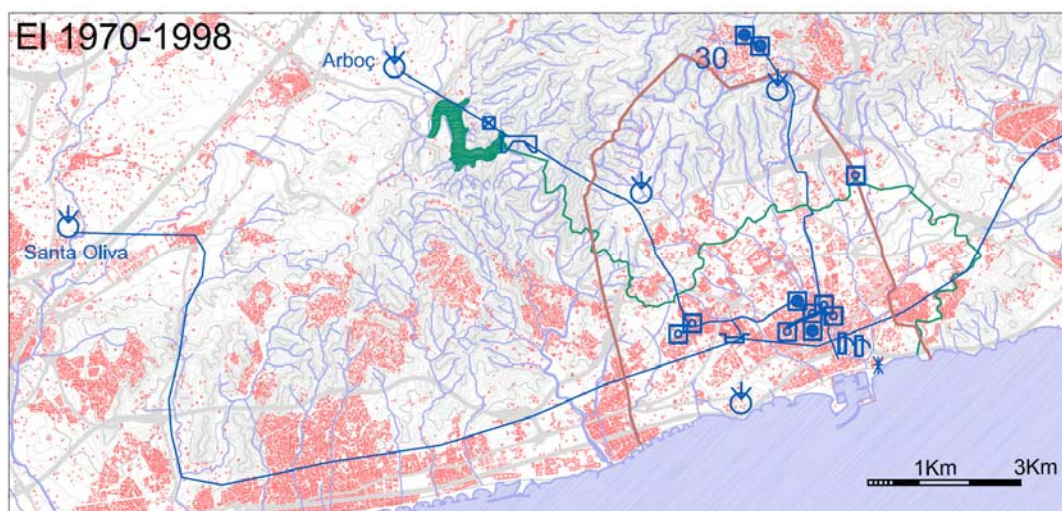
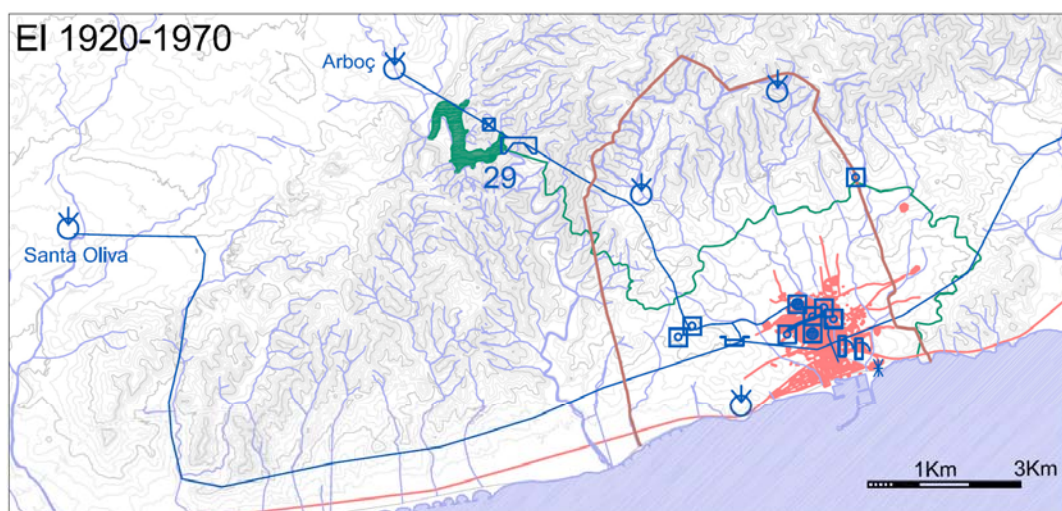
**Figura 3a: Sèrie històrica, recursos hídrics i evolució de la ciutat de Vilanova i la Geltrú.**  
*Font: elaboració pròpia a partir de (VIRELLA,1950); (ARMESTO, 1982); (TUBAU, 2002) i la Base Topogràfica 1:25.000 (ICC, 2012).*





**Figura 3b: Sèrie històrica, recursos hídrics i evolució de la ciutat de Vilanova i la Geltrú.**  
*Font: elaboració pròpia a partir de (VIRELLA,1950); (ARMESTO, 1982); (TUBAU, 2002) i la Base Topogràfica 1:25.000 (ICC, 2012).*





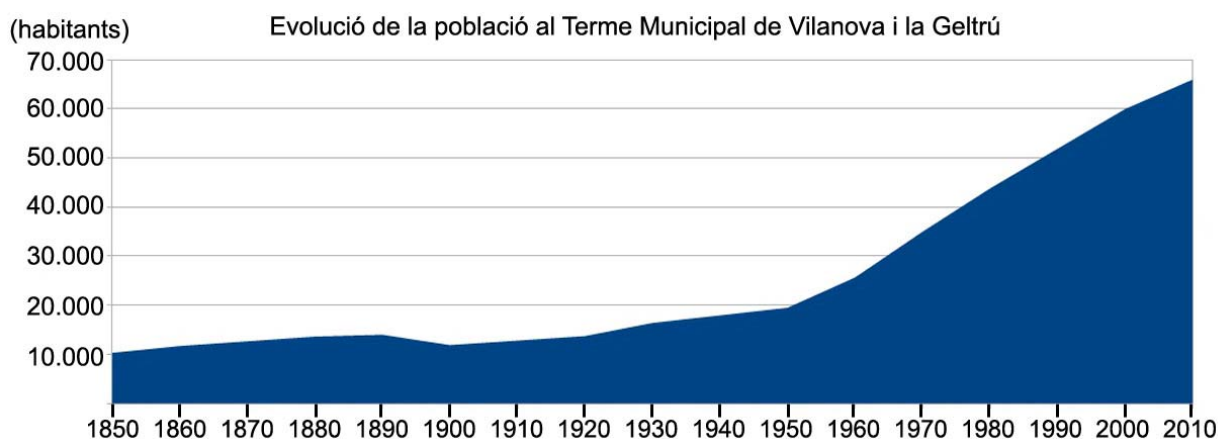
- |                                   |  |                 |
|-----------------------------------|--|-----------------|
| 1 Brollament natural              | 17 Dipòsit de la Masia d'en Seró           | Font natural    |
| 2 Font d'en Bonet                 | 18 Font de la Plaça Cap de Creu            | Pou             |
| 3 Font del Jonc o del Cocó        | 19 Pou de la Plaça del Pou                 | Pou de qualitat |
| 4 Pou de la Plaça del Pou         | 20 Font Xica o del Ravalet                 | Pou registre    |
| 5 Pou Nou o dels Lledoners        | 21 Font del Pg. d'Isabel II o de la Marina | Font pública    |
| 6 Pous del Carrer de l'Aigua      | 22 Font de Josep Antoni Vidal              | Dipòsit         |
| 7 Pou del Convent dels Josepets   | 23 Font del Geni                           | Aqüeducte       |
| 8 Pou de la Fàbrica de la Rambla  | 24 Brollador d'aigües carbònicoferroses    | Molí            |
| 9 Pou de ca l'Escoda              | 25 Safareig públic                         |                 |
| 10 Molí de Mar                    | 26 Font de la Plaça dels Carros            |                 |
| 11 Pous a la Creueta d'en Garí    | 27 Font Font del Ferro                     |                 |
| 12 Pou de cal Xoriguer            | 28 Mina de Santa Oliva                     |                 |
| 13 Pou de la Torre d'en Veguer    | 29 Pantà del Foix                          |                 |
| 14 Mina de l'Arboç                | 30 Pous de Collado                         |                 |
| 15 Registre de la Mina de l'Arboç |  |                 |
| 16 Aqüeducte de Coma Pineda       |  |                 |

**Figura 3c: Sèrie històrica, recursos hídrics i evolució de la ciutat de Vilanova i la Geltrú.**

*Font: elaboració pròpia a partir de (VIRELLA, 1950); (ARRESTO, 1982); (TUBAU, 2002) i la Base Topogràfica 1:25.000 (ICC, 2012).*

## 6.8. Avaluació del sistema i l'entorn

El creixement de la població al municipi de Vilanova i la Geltrú s'ha accelerat els últims 50 anys. La trajectòria que seguia des de 1850 era un creixement que havia duplicat la seva població en 100 anys i que a més tenia alguns períodes de decreixement o d'estabilitat. Però en els últims 50 anys s'ha triplicat el nombre d'habitants i el creixement ha estat continu.



**Figura 4: Evolució de la població al Terme Municipal de Vilanova i la Geltrú (habitants).** Font: (ARMESTO, 1982); (INE, 2012).

D'aquesta manera s'ha exercit una forta pressió sobre el territori, en el que les zones urbanes i els seus serveis han ocupat cada cop més superfície, entenent com a serveis totes aquelles coses que necessita la ciutat: infraestructures per al transport, indústries, comerços, producció d'aliments, matèries primes, abastiment d'aigua, energia i un llarg etcètera.

La impermeabilització del sòl ha estat doncs un dels impactes d'aquest creixement, amb ella ha disminuït la regeneració de l'aquífer que nodria els vilanovins fins el 1998. Alhora, el mateix creixement ha provocat que l'aigua s'extregui en més quantitat i de més lluny.

Per avaluar aquest impacte s'ha mesurat com creixien les zones urbanes des del 1850 fins al 2010, el mateix període en que s'ha estudiat la població. S'han establert dues categories de sòl: aquell que ha mantingut algun grau de permeabilitat i aquell que és urbà que ha esdevingut pràcticament impermeable. El sòl urbà té incorporades les infraestructures de transport (vials i demés) de les que es disposa informació suficient, quan no, s'han estimat en el 20% de la superfície urbana. A més també incorpora els nuclis urbans perifèrics que no constaven als plànols de Josep M. Armesto i Miró, que s'han estimat en un 20% de la superfície urbana. Finalment les dades del 2010 han estat basades en mesures sobre el Pla d'Ordenació Urbana del municipi.



**Figura 5: Evolució de la impermeabilització del sòl al municipi de Vilanova i la Geltrú, en m2.**  
*Font: elaboració pròpia a partir de (ARMESTO, 1982); (Ajuntament de Vilanova i la Geltrú, 2001).*

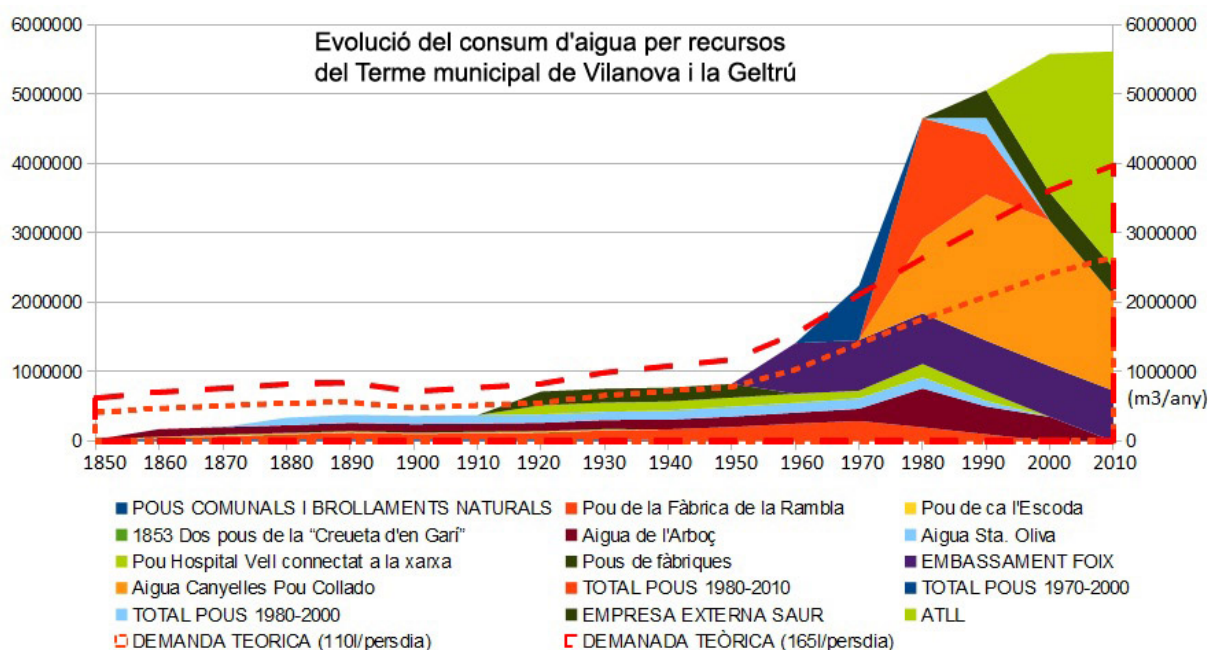
|                    | 1850   | 1860   | 1870   | 1880   | 1890   | 1900   | 1910    | 1920    | 1930   |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|
| POBLACIÓ (hab)     | 10,310 | 11,700 |        | 13,613 | 14,000 | 11,895 | 11,971  | 13,720  | 16,400 |
| SÒL URBÀ (Ha)      | 49.30  | 59.67  | 70.04  | 93.48  | 116.91 | 140.35 | 163.79  | 187.23  | 209.75 |
| % Sòl Urbà TM      | 1%     | 2%     | 2%     | 3%     | 3%     | 4%     | 5%      | 6%      | 6%     |
| DENSITAT (hab/km2) | 308    | 349    |        | 406    | 418    | 355    | 357     | 410     | 490    |
|                    | 1940   | 1950   | 1960   | 1970   | 1980   | 1990   | 2000    | 2010    |        |
| POBLACIÓ (hab)     | 17,091 | 19,483 | 25,669 | 35,000 | 43,800 | 47,119 | 60,000  | 66,000  |        |
| SÒL URBÀ (Ha)      | 232.27 | 254.79 | 277.31 | 299.83 | 559.87 | 819.92 | 1079.96 | 1340.00 |        |
| % Sòl Urbà TM      | 7%     | 8%     | 8%     | 9%     | 17%    | 24%    | 32%     | 40%     |        |
| DENSITAT (hab/km2) | 510    | 582    | 766    | 1,045  | 1,307  | 1,407  | 1,791   | 1,970   |        |

**Figura 6: Evolució de la població, la superfície de sòl urbà i la densitat al municipi de Vilanova i la Geltrú.**  
*Font: elaboració pròpia a partir de (ARMESTO, 1982); (Ajuntament de Vilanova i la Geltrú, 2001).*

S'observa doncs que les superfícies urbanes ja han ocupat pràcticament el 40% del Terme Municipal. Aquest fet posa en perill que la recàrrega dels aqüífers sigui adequada. Els nivells elevats de salinització de molts pous, que dugueren a un canvi en el model d'abastiment d'aigua basat en l'extracció d'aigua del subsòl, per convertir-lo en un model de dependència d'un recurs extern que porta aigua del Ter i del Llobregat, han estat deguts a la sobreexplotació però també a que la recàrrega de l'aqüífer ha estat cada cop més feble.

Si s'analitzen els recursos d'aigua dels que s'ha nodrit Vilanova per al mateix període de temps que s'ha emprat per a l'anàlisi de l'evolució de la població i de les zones urbanes (1850-2010), es pot veure que el consum d'aigua ha tingut un creixement similar al de la població.





**Figura 7: Evolució del consum d'aigua per recursos del Terme municipal de Vilanova i la Geltrú, en m³/any.**  
*Font: elaboració pròpia a partir de (TUBAU, 2002); Informes de Comptadors, 2012; (ATLL, 2012); Informe d'Indicadors de l'Agenda 21, 2011.*

| RECURSOS                                | 1850  | 1860  | 1870  | 1880  | 1890  | 1900  | 1910  | 1920  | 1930  | 1940  | 1950  | 1960  | 1970  | 1980  | 1990  | 2000  | 2010  |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| POUS COMUNALS I BROLLAMENTS NATURALS    | 100%  | 14%   | 12%   | 7%    | 7%    | 7%    | 7%    | 3%    | 3%    | 1%    | 1%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    |
| Pou de la Fàbrica de la Rambla          | 0%    | 11%   | 23%   | 22%   | 26%   | 22%   | 24%   | 14%   | 17%   | 21%   | 24%   | 18%   | 13%   | 4%    | 2%    | 0%    | 0%    |
| Pou de ca l'Escoda                      | 0%    | 6%    | 5%    | 3%    | 3%    | 3%    | 3%    | 1%    | 1%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    |
| 1853 Dos pous de la "Creueta d'en Garí" | 0%    | 6%    | 5%    | 3%    | 3%    | 3%    | 3%    | 1%    | 1%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    |
| Aigua de l'Arboç                        | 0%    | 63%   | 54%   | 33%   | 32%   | 33%   | 32%   | 17%   | 17%   | 18%   | 18%   | 11%   | 8%    | 12%   | 8%    | 6%    | 0%    |
| Aigua de Santa Oliva                    | 0%    | 0%    | 0%    | 32%   | 30%   | 33%   | 32%   | 17%   | 16%   | 17%   | 17%   | 10%   | 7%    | 3%    | 2%    | 0%    | 0%    |
| Pous de fàbriques                       | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 28%   | 26%   | 26%   | 24%   | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    |
| Pou Hospital Vell connectat a la xarxa  | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 18%   | 17%   | 17%   | 16%   | 9%    | 5%    | 4%    | 3%    | 0%    | 0%    |
| EMBASSAMENT FOIX                        | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 52%   | 33%   | 16%   | 14%   | 13%   | 13%   |
| Aigua Canyelles Pou Collado             | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 23%   | 42%   | 38%   | 24%   |
| TOTAL POUS 1970-2000                    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 35%   | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    |
| TOTAL POUS 1980-2010                    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 37%   | 17%   | 0%    | 0%    |
| TOTAL POUS 1980-2000                    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 5%    | 0%    | 0%    |
| EMPRESA EXTERNA SAUR                    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 8%    | 7%    | 7%    |
| ATLL                                    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 0%    | 36%   | 55%   |
| TOTAL EXTRACCIO AIGUA (Hm3)             | 0,025 | 0,175 | 0,202 | 0,338 | 0,380 | 0,365 | 0,375 | 0,716 | 0,756 | 0,771 | 0,826 | 1,413 | 2,241 | 4,653 | 5,058 | 5,580 | 5,614 |

**Figura 8: Evolució del consum d'aigua per recursos del Terme municipal de Vilanova i la Geltrú.**  
*Font: elaboració pròpia a partir de (TUBAU, 2002); Informes de comptadors, 2012; (ATLL, 2012); Informe d'Indicadors de l'Agenda 21, 2011.*

Hi ha hagut recursos d'aigua que han estat presents des dels inicis amb una aportació discreta, com són els de la Fàbrica de la Rambla o la mina de l'Arboç. N'hi ha d'altres que han sorgit cap a meitat del període estudiat i que han fet una aportació important en el seu moment, són el Pou de l'Hospital o els de les Fàbriques, que van ajudar a superar fortes sequeres. Més endavant es va incorporar el Pantà del Foix que s'ha mantingut en ús fins l'actualitat, ara rega la major part dels camps del municipi. Finalment, després que el 1967 es municipalitzés el servei d'aigua, es van trobar els Pous de Collado (també es van perforar alguns altres pous poc destacables partir dels anys 80), els quals han ofert des de llavors una gran aportació amb la que es va acabar, en el seu moment, amb el problema de l'escassetat. Però la baixa qualitat de l'aigua i el creixement continuat de la ciutat van dur a l'Administració a buscar altres recursos més llunyans.

Així el 1998 s'incorpora el recurs de la Companyia d'Aigües Ter Llobregat, encara que en un principi només havia de ser un suplement, ha acabat per imposar-se, s'ha perdut pràcticament l'ús dels pous i mines (cal esmentar que, més enllà del període d'estudi, les xifres per l'any 2012 mostren que el recurs del Pou de Collado s'ha deixat de fer servir i que l'aigua que prové d'Aigües Ter Llobregat ha assolit ja el 75% de l'aigua que es consumeix al municipi).

Una comparació interessant és quin consum teòric hauria de tenir el municipi si es pren com a referència el consum per habitant d'una altra ciutat, reconeguda per les seves estratègies enfront la gestió de l'aigua com és, per exemple, Barcelona. Emprant el consum d'aigua per habitant actual d'aquesta ciutat, tant el que és només domèstic (110 litres d'aigua per persona i dia) com el que inclou indústria i serveis (165 litres d'aigua per persona i dia), i creuant-lo amb les dades de l'evolució de la població es poden traçar dues línies aproximades del consum que hauria de tenir el municipi de Vilanova i la Geltrú si es "comportés" com Barcelona.

El resultat ens mostra que el consum d'aigua a la ciutat es mantingué per sota d'aquestes tendències teòriques fins ben bé el 1960, fet que coincideix amb els registres dels períodes de sequera i les reclamacions de falta d'abastament. S'ha de tenir en compte que cap el 1900 els hàbits alimentaris, higiènics i de lleure eren uns altres, a més les llargues distàncies fins a fonts públiques també disminueixen el consum d'aigua indirectament. Per tant el consum actual per habitant i dia projectat per a les xifres de població de èpoques llunyanes s'ha de valorar amb perspectiva i tenint en compte aquests detalls.

La tendència dels últims anys però, del 2000 al 2010, mostra que el consum a Vilanova i la Geltrú ha acabat superant en més d'un 30% la major tendència, la dels 165 litres d'aigua per persona i dia, podria ser senyal d'un consum excessiu d'aigua. L'últim any, el 2010, la xifra vilanovina s'acaba situant aproximadament en uns 233 litres d'aigua per habitant i dia, si s'inclou l'aigua de rec del Pantà del Foix, i en prop de 202 litres d'aigua per habitant i dia, si no la comptem.

Cal aclarir que les dades de consum de Vilanova inclouen tots els sectors, no sols el domèstic, i també incorporen una part agrària, doncs aquestes dades estan preses mesurant tots els recursos que s'extreuen, sigui quin sigui el seu ús posterior, incorporant possiblement altres usos que quedarien fora dels sectors habitualment estudiats, com el domèstic, el terciari o el públic.

Aquesta comparació, per tant, és tant sols orientativa, ja que en cap dels càlculs es computa la petjada hídrica dels béns importats. Dit d'una altra manera i tant sols com a exemple, si a Vilanova es produís un percentatge del menjar que es consumeix a la mateixa ciutat més elevat que en el cas de Barcelona, l'aigua consumida en la producció d'aquest menjar estaria dins els còmputos del consum vilanoví, però fora dels barcelonins.



## 6.9. Conclusions

Decidir si el nombre d'habitants de Vilanova i la Geltrú supera actualment el llindar que poden mantenir els recursos dins el Terme Municipal dependria en bona mesura de l'aigua que es consumeixi per habitant, com menys aigua es consumeix per habitant els recursos del municipi suportaran més habitants i de l'aigua que s'externalitzi si els ciutadans compren productes foranis, l'aigua necessària per produir-los s'haurà consumit en un altre territori. Aquest càlcul és difícil de precisar i requeriria un estudi més ampli.

No obstant, es pot fer una valoració, a primera vista i a mode orientatiu, de si el municipi està a prop d'aquest llindar, prenent com a base el gràfic de la Figura 6. Sembla que, segons l'evolució de les corbes, la població que seria un límit per als recursos d'aigua del terme Municipal estaria entre els 50.000 i 60.000 d'habitants. Quan s'arriba a aquesta xifra, cap al 1990, el volum d'aigua extreta dels recursos locals s'estabilitza entorn els 5 milions de metres cúbics anuals i el deteriorament d'aquests recursos fa viable portar aigua des d'Abrera. Cal tenir en compte que una major eficiència, estratègies d'estalvi i reutilització d'aigua canviarien les xifres.

El que si es pot afirmar clarament, és que el ritme de creixement de la població dels últims 50 anys segur que no és compatible amb un territori limitat i els recursos que aquest pugui aportar. Per aquest motiu, els vilanovins han hagut d'anar a buscar aigua fora dels límits del seu terme, cada cop més lluny, tornant-se al final completament dependents d'aquestes aportacions externes per assegurar el seu abastiment d'aigua.

L'anàlisi d'aquests salts de llindar ha permès concretar les relacions entre el consum d'aigua, el creixement de la població i l'ocupació del sòl al municipi de Vilanova i la Geltrú durant els períodes donats entre transformacions de la infraestructura d'abastiment d'aigua.

El 1850 els recursos hídrics eren fonamentalment els pous comunals i els brollaments naturals, amb una extracció aproximada de 0,025 Hm<sup>3</sup> anuals. La població rondava els 10.000 habitants i l'ocupació del sòl urbà estava sobre l'1% del territori del municipi.

Del 1850 al 1870 s'amplien els recursos hídrics amb el pou de la Fàbrica de la Rambla i la Mina de l'Arboç, amb una aportació del 23% i del 54% respectivament del total dels recursos extrets, el consum d'aigua es multiplica per 10, arribant als 0,2Hm<sup>3</sup> anuals i un increment de 0,008Hm<sup>3</sup> cada any. La població en canvi no augmenta tant, situant-se sobre els 12.600 habitants, el seu increment és de 130 habitants per any, amb una ocupació urbana del sòl que pràcticament es situa a prop del 2% del territori del municipi, incrementant-se un 0,05% cada any.

Del 1870 al 1920 s'incorporen els recursos de la Mina de Santa Oliva i alguns pous de fàbriques, que obren les seves portes als ciutadans per ajudar a superar els períodes de sequera. Per tant els recursos hídrics principals són: el pou de la Fàbrica de la Rambla que aporta un 14%, les dues mines amb un 17% cada una i els pous de les fàbriques que aporten un 28% del consum total d'aigua, el qual es situa al voltant dels 0,7Hm<sup>3</sup>, amb un increment de 0,01Hm<sup>3</sup> cada any. La població arriba als 13.700 habitants, augmentant en 22 habitants cada any, però l'extensió del sòl urbà es situa al voltant del 6% de la superfície del municipi, incrementant-se un 0,08% cada any.

Del 1920 al 1970 els recursos hídrics compten amb les novetats del pantà del Foix i alguns pous de l'Ajuntament, cada un fa una aportació del 33% i 35% respectivament del consum total que arriba 2,24 Hm<sup>3</sup> anuals, amb un increment de 0,03 Hm<sup>3</sup> cada any. La població es situa sobre els 35.000 habitants, que significa un increment de 426 habitants cada any, amb una ocupació del sòl urbà que arriba al 9% del municipi, incrementant-se un 0,06% cada any.

Del 1970 al 1990 s'incorpora el recurs dels pous de Collado amb una aportació del 42% del consum d'aigua total, el qual arriba als 5 Hm<sup>3</sup> anuals, el que significa un increment de 0,14 Hm<sup>3</sup> per any. La població es

situa en torn els 52.000 habitants, amb un increment de 850 habitants cada any, l'ocupació urbana del sòl creix fins el 24% de la superfície total del municipi, augmentant el 0,75% cada any.

Finalment del 1990 al 2000 s'incorpora el recurs de l'aigua de la companyia Aigües Ter-Llobregat, amb una aportació del 55% dels recursos totals que es situen en els 5,6 Hm3 anuals, amb un increment de 0,06 Hm3 anuals. La població creix fins els 60.000 habitants, amb un augment de 800 habitants cada any. L'ocupació del sòl arriba al 32% del total de la superfície del municipi, creixent cada any un 0,8%.

| Període                                   | 1850   | 1850-1870 | 1870-1920 | 1920-1970 | 1970-1990 | 1990-2000 |
|---|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Consum aigua al final del període (hm3)   | 0,025  | 0,2       | 0,7       | 2,24      | 5         | 5,6       |
| Increment anual (hm3)                     |        | 0,00875   | 0,01      | 0,0308    | 0,138     | 0,06      |
| Població al final del període (habitants) | 10.000 | 12.600    | 13.700    | 35.000    | 52.000    | 60.000    |
| Increment anual (habitants)               |        | 130       | 22        | 426       | 850       | 800       |
| Ocupació urbana del sòl (%)               | 1      | 2         | 6         | 9         | 24        | 32        |
| Increment anual (%)                       |        | 0,05      | 0,08      | 0,06      | 0,75      | 0,8       |

**Figura 9: Anàlisi dels períodes entre salts de llindar de la infraestructura d'aigua de Vilanova i la Geltrú.**

*Font: elaboració pròpia.*

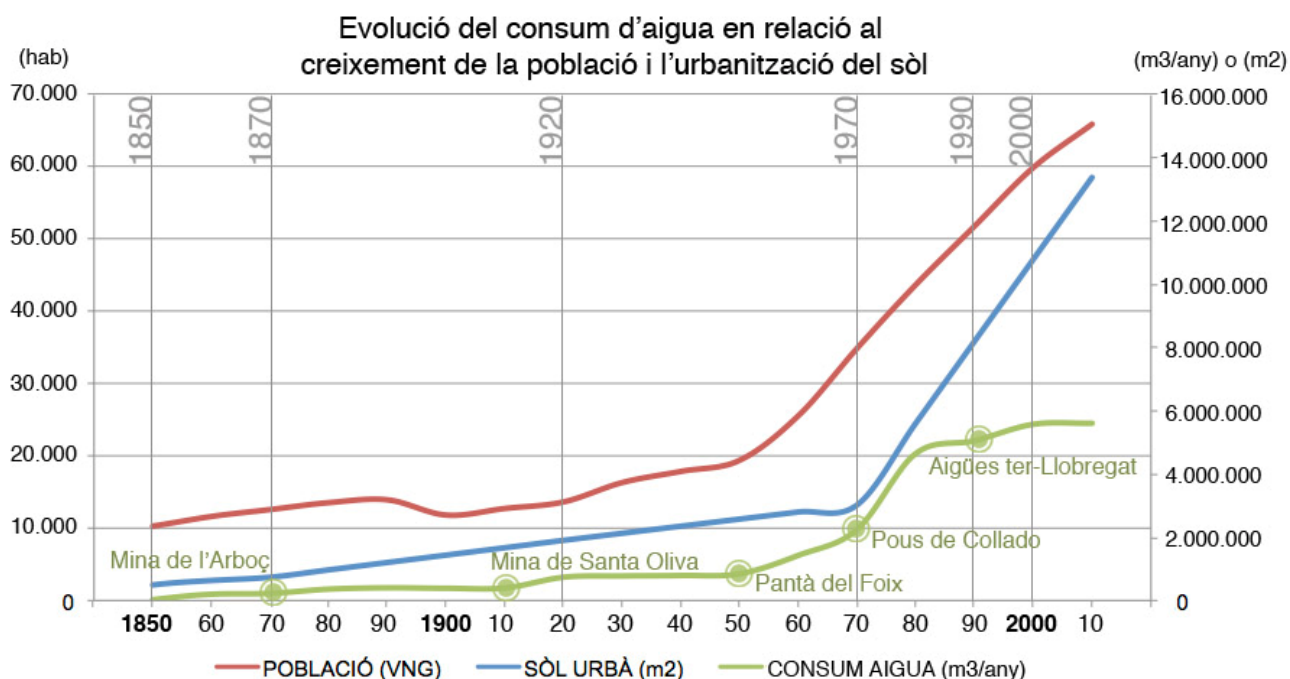
El creixement de la infraestructura d'aigua a Vilanova i la Geltrú és discontinu, responent a l'estructura dels salts de llindar, es pot observar a la figura 9. Aquests salts estan formats bàsicament per: la incorporació de la Mina de l'Arboç cap el 1870, la posta en marxa de la Mina de Santa Oliva entre 1910 i 1920, i l'entrada d'aigua del pantà del Foix i els pous de Collado entre el 1960 i el 1980. Més tard l'últim salt de llindar es fa amb la connexió a la companyia d'Aigües Ter-Llobregat, aquest té com a resultat un petit increment del consum però bàsicament esdevé un substitut dels recursos emprats fins al moment.

A la mateixa figura s'observa que l'evolució de la població i l'ocupació del sòl està íntimament lligades, doncs comparteixen els mateixos pendents, amb un retràs temporal d'uns 20 anys per part de l'ocupació urbana del sòl.

També s'observa, segons els pendents de les corbes, una possible relació entre el creixement de la població i l'evolució del consum d'aigua fins al 1970. Mentre el consum es manté estable (s'empren uns recursos d'aigua determinats) es dona un increment de la població, però arriba un moment que aquest para (la corba es manté horitzontal) i després no es torna activar fins que s'incorpora un nou recurs d'aigua.

A partir del 1970 aquesta relació es perd. El 1990 el creixement de la població segueix tenint un increment anual mig del 2%, mentre que el consum d'aigua registra un dels seus creixements menors d'un 1%. S'ha de tenir en compte que fins aquest moment el consum d'aigua sempre havia tingut valors superiors als de l'increment de la població. Aquest fet podria respondre a diversos factors independents o bé una combinació dels mateixos:

- Una reducció del consum d'aigua per habitant.
- Que no es té la perspectiva temporal suficient donada la proximitat de l'últim salt de llindar de la infraestructura d'abastiment d'aigua o a la proximitat d'un nou salt.
- L'externalització de l'aigua incorporada a aquells béns i serveis que venen de fora el municipi.
- Altre factor que no s'ha tingut en compte.



**Figura 10: Evolució del consum d'aigua en relació al creixement de la població i l'urbanització del sòl a Vilanova i la Geltrú.**  
*Font: elaboració pròpia.*

D'altra banda, l'aqüífer té un gran potencial per abastir part del consum actual del Municipi, de fet va suportar la creixuda del consum entre els anys 1950 i 1980. Els problemes que incorporen l'ús de l'aigua subterrània és la intrusió marina i la contaminació, molts pous no tindrien una qualitat d'aigua apte per al consum humà, però si seria apte per a molts altres usos.

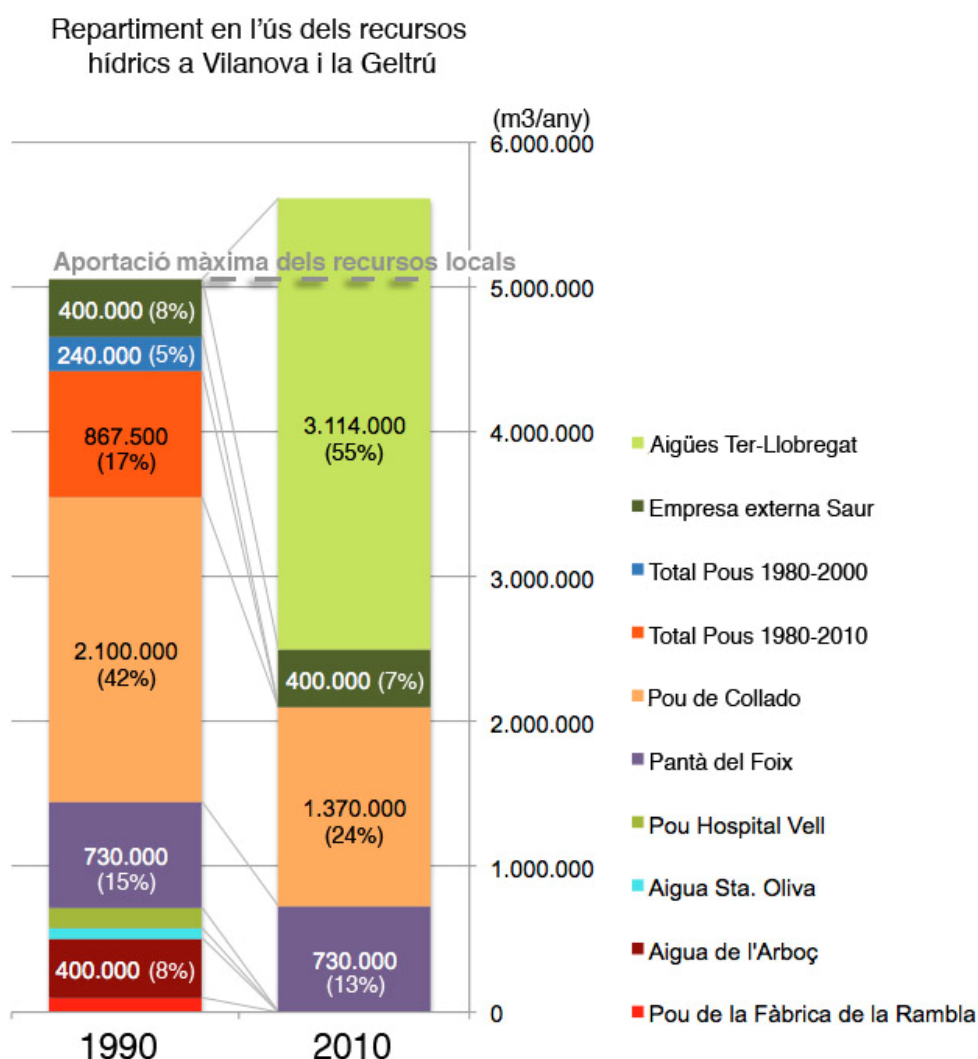
El repartiment en l'ús dels recursos el 1990 i el 2010, és mostra a la figura 11.

Si es vol aprofitar el recurs de les aigües subterrànies caldrà aprendre a recarregar-les adequadament i tenir-ne cura. La intrusió marina està lligada a la sobreexplotació i a l'empobriment de la recàrrega de l'aqüífer. Aquest empobriment és degut a que el sòl urbà ha passat a ocupar el 40% del territori. Les terres que nodreixen l'aqüífer són cada cop menys i les superfícies impermeables de la ciutat cada cop més, l'aigua que cau sobre aquestes és conduïda al clavegueram i acaba al mar (sense passar per l'aqüífer).

Un altre risc a tenir en compte per a l'aqüífer és la contaminació, donat que històricament ja hi havia pous infectats, tant en zones agrícoles pels adobs, com en zones urbanes per les infiltracions de clavegueres i pous negres.

Com s'ha esmentat anteriorment, Vilanova té el 2010, segons els càlculs d'aquest estudi, un consum d'aigua per habitant de 202 litres per habitant i dia (233 si es comptabilitza l'aigua que ve del pantà del Foix).

El 2012, segons la Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú, la xifra és de 97 litres per habitant i dia, dels comptadors domèstics, i 230 litres per habitant i dia, de les connexions per aforament. Si no es diferencien aquests conceptes i només es té en compte la suma total dels consums, la xifra rondaria els 115 litres per habitant i dia (159 si es comptabilitza la indústria i altres sectors), sense incloure l'aigua del pantà del Foix.



**Figura 11: Repartiment en l'ús dels recursos hídrics a Vilanova i la Geltrú per l'any 1990 i 2010.**  
*Font: elaboració pròpia a partir de (TUBAU, 2002); Informes de comptadors, 2012; (ATLL, 2012).*

La ciutat de Barcelona, segons l'“Informe d'Indicadors de l'Agenda 21” té un consum per habitant de 110 litres per persona i dia (165 incloent la indústria i els serveis).

Així doncs, segons com es facin els càlculs, el municipi de Vilanova i la Geltrú estaria en la línia de la ciutat de Barcelona, el que es consideraria un consum mitjà d'aigua, o molt per sobre d'ella.

El fet a destacar és que tot i l'estabilització del consum d'aigua del municipi en els últims anys, esmentat abans, aquest té, encara que sigui petita, una tendència a seguir a creixent. A més, com s'observa en el gràfic, les altres dues variables de població i ocupació del sòl, han seguit augmentant sense reflectir aquesta estabilització, cosa que hauria de ser preocupant.

## **7. EL CICLE DE L'AIGUA AL TERME MUNICIPAL DE VILANOVA I LA GELTRÚ**

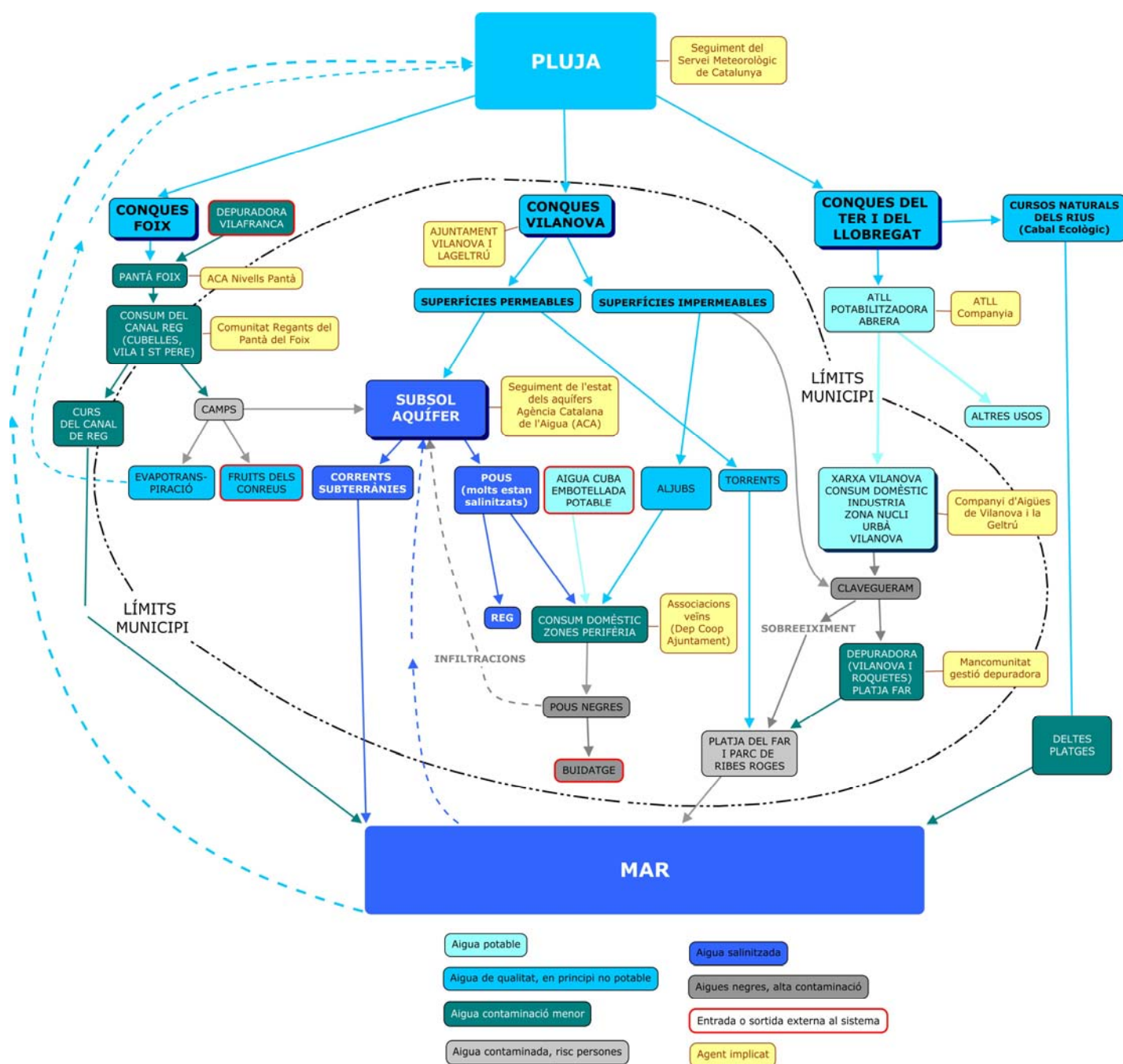
### **7.1. Introducció**

Actualment creuen Vilanova i la Geltrú diferents fluxos d'aigua, l'origen dels quals pot ser llunyà o més proper. L'aigua de cada flux, a més, va adquirint una qualitat diferent depenent de quin és el seu recorregut, es va transformant.

L'anàlisi de la situació actual se centra en l'estudi d'aquests fluxos, reconeixent quins òrgans els gestionen i quines dades de cadascun tenim a l'abast. Un cop recopilades les dades de cada un, es comparen intentant reconstruir de la manera més acurada possible el cicle de l'aigua a nivell municipal. D'aquesta manera, s'observa quines coincidències hi ha entre les peces i quines divergències, relacionant cada manera de gestionar de les diferents entitats i fent un balanç de la situació del municipi.

El diagrama de la figura 12 mostra els fluxos d'aigua que travessen Vilanova i la Geltrú. S'han identificat cinc de principals: el de les conques del Pantà del Foix, el de les conques del Municipi, el de l'Aqüífer (estretament relacionat amb l'anterior) i el de les conques del Ter i del Llobregat.

En els punts següents s'expliquen les seves parts, com transformen la qualitat de l'aigua i quins organismes hi estan relacionats.



**Figura 12: Fluxos d'aigua al municipi de Vilanova i la Geltrú.**

*Font: figura d'elaboració pròpia a partir de (TUBAU, 2002); (Ajuntament de Vilanova i la Geltrú, 2001); (GUIM et al, 2000); (EDAR Vilanova i la Geltrú, 2012); Memòria d'Activitats i Responsabilitat Corporativa ATLL i entrevistes amb les associacions de veïns.*



## 7.2. FLUX 01 - L'aigua que prové de les conques del pantà del Foix

El pantà del Foix recull aigua des del 1929 i rega la major part dels camps de Vilanova des del 1953. Actualment està gestionat per l'Agència Catalana de l'Aigua, ACA. Va tenir moltes errades tècniques en la seva execució per manca de planificació, com s'ha explicat en el primer capítol del treball.

Les conques que nodreixen el pantà del Foix estan formades per vuit barrancs, que omplen l'embassament i que formen part del Parc del Foix, de la Xarxa de Parcs Naturals de la Diputació de Barcelona. La superfície de conques vessants és de 290 quilòmetres quadrats, formada pels barrancs de Mas Cardús, Llaberia i Font d'Alsina pel marge esquerre, i els de les Pistoles, Codolet, Bosc Negre, Font d'Horta i Olmeda pel marge dret (LATORRE, 2005).

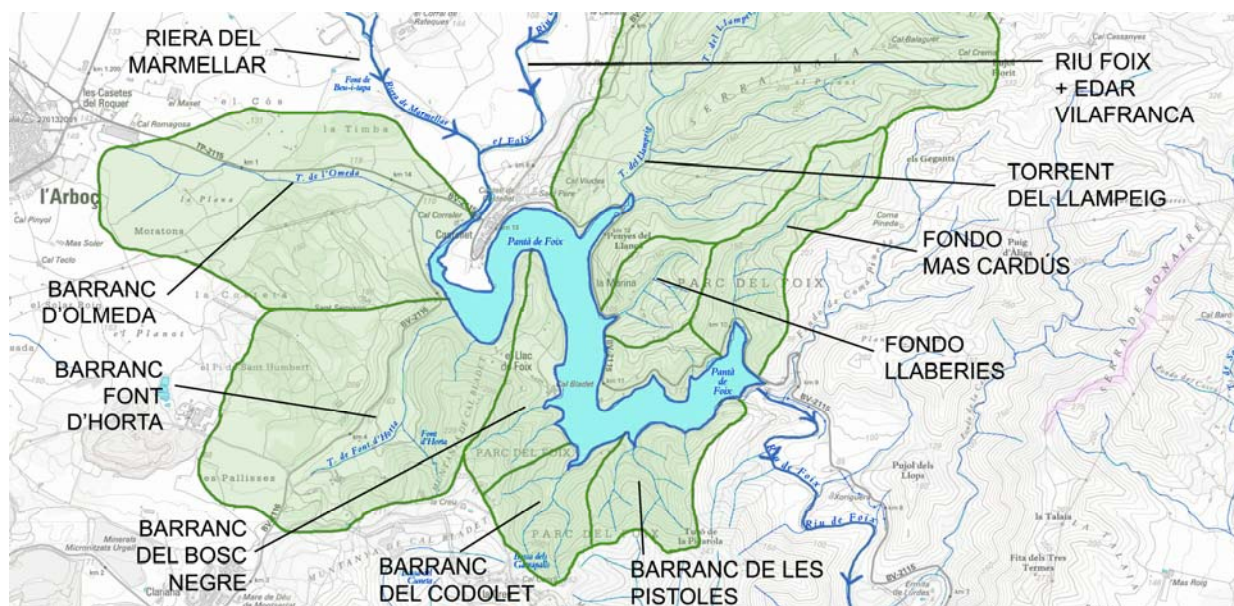
La major part del cabal que arriba al pantà, i a més ho fa de forma continuada, és la sortida d'aigua que prové de l'EDAR (Estació Depuradora d'Aigües Residuals) de Vilafranca del Penedès. Aquesta tracta les aigües del clavegueram de Vilafranca i les allibera al curs del riu Foix. Es podria considerar aquest clavegueram, amb les aigües tractades clar, com una de les conques que nodreix el pantà.

Les conques del riu Foix per la seva part, participen ben poc en la renovació de les aigües de l'embassament, el curs natural del riu Foix està tant mermat que tant sols una petita quantitat d'aigua, provinent de la riera del Marmellar, arriba fins al pantà.

Tal i com s'explica en els articles de "*Fauna del Pantà de Foix - Estudi de la fauna vertebrada del pantà de Foix i entorns*" (SALVADÓ, 2006-2007) i "*La UB reclama la millora de la depuració de la conca del Foix per salvar el pantà*" (MERCADER, 2010), la situació del Pantà del Foix és difícil, les aigües estan en mal estat i no es veu una sortida clara.

Les aigües del Pantà del Foix són de les més hipertròfiques de Catalunya. Aquest fet vol dir que la concentració de nutrients introduïts artificialment al flux de l'aigua del pantà és elevada i les algues que viuen a l'aigua han crescut desmesuradament, el contingut d'oxigen ha esdevingut tant baix que pocs organismes hi poden viure, la biodiversitat es molt baixa, i amb aquesta situació hi ha risc que es produeixin bacteries patògenes.

El cas del pantà és especialment delicat perquè, a part de la poca aigua que recullen els seus marges, sols té dues fonts de renovació principals, l'escassa aigua que li arriba de la conca de la riera del Marmellar i la que prové de l'Estació Depuradora de Vilafranca del Penedès, que fa l'aportació major. El resultat és que la concentració de fòsfor, nitrats i amoni és massa alta.



**Figura 13: Conques de renovació del pantà del Foix.**

**Font:** figura d'elaboració pròpia a partir de (LATORRE, 2005); (MERCADER, 2010).

L'estat de l'aigua només permet que hi habitin unes sis espècies de peixos: la carpa, el carpi, un híbrid entre les dues espècies, la gambúsia, el silur i l'anguila (la única de la zona). Medi Ambient va prohibir la pesca sense mort el 2011 a causa d'una alga tòxica.

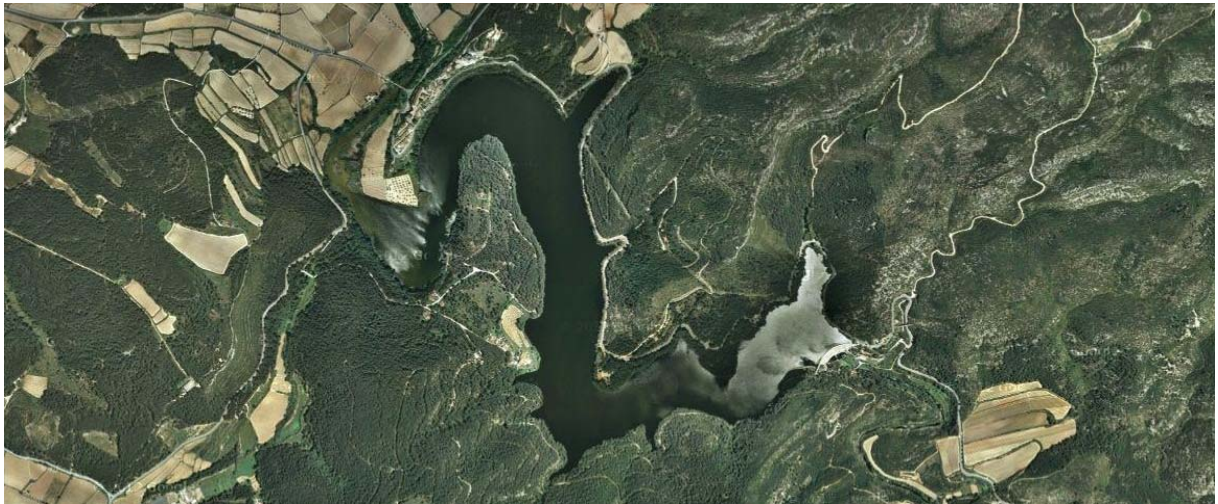
A part, hi ha el problema dels llots del fondo. Durant anys, el pantà del Foix va rebre les aigües residuals de les poblacions properes sense tractament, aquest descuit en la gestió de la matèria que arribava al pantà va fer que prop de 6 metres de fangs s'hagin dipositat al seu fons i que ara ningú s'atreveix a tocar. Actualment les aigües residuals reben tractament i la matèria que arriba és menor, però segueix arribant-hi. A més quan hi ha pluges abundants es desborden les estacions depuradores.

La profunditat original de 17 m. és actualment de tant sols 11m a causa de la sedimentació que hi ha hagut dels fangs, el volum del pantà era de 5,64 hm<sup>3</sup> i ara a és de 3,74 hm<sup>3</sup>.

Les dades d'aquesta disminució de la profunditat útil es poden contrastar amb les mides citades al context històric i amb els documents de la Companyia Catalana de l'Aigua (ACA). Albert Tubau i Garcia ens diu al seu llibre (TUBAU, 2002), ja esmentat anteriorment, que quan es va construir la cubeta el seu volum rondava els 6 o 7 hm<sup>3</sup>, concretament 5,64 hm<sup>3</sup> segons els articles de Xavier Latorre (2005) i de l'Albert Mercader (2010). En canvi, actualment la capacitat màxima de l'embassament del Foix és de 3,74 hm<sup>3</sup>, segons l'ACA (2003, 2012 i 2013).

Encara que l'entorn del pantà del Foix estigui protegit per la seva riquesa natural, formant part dels parcs de la Xarxa de Parcs Naturals de la Diputació de Barcelona, quan les aigües surten de l'embassament, aigües avall, sols són aptes per al rec agrícola.



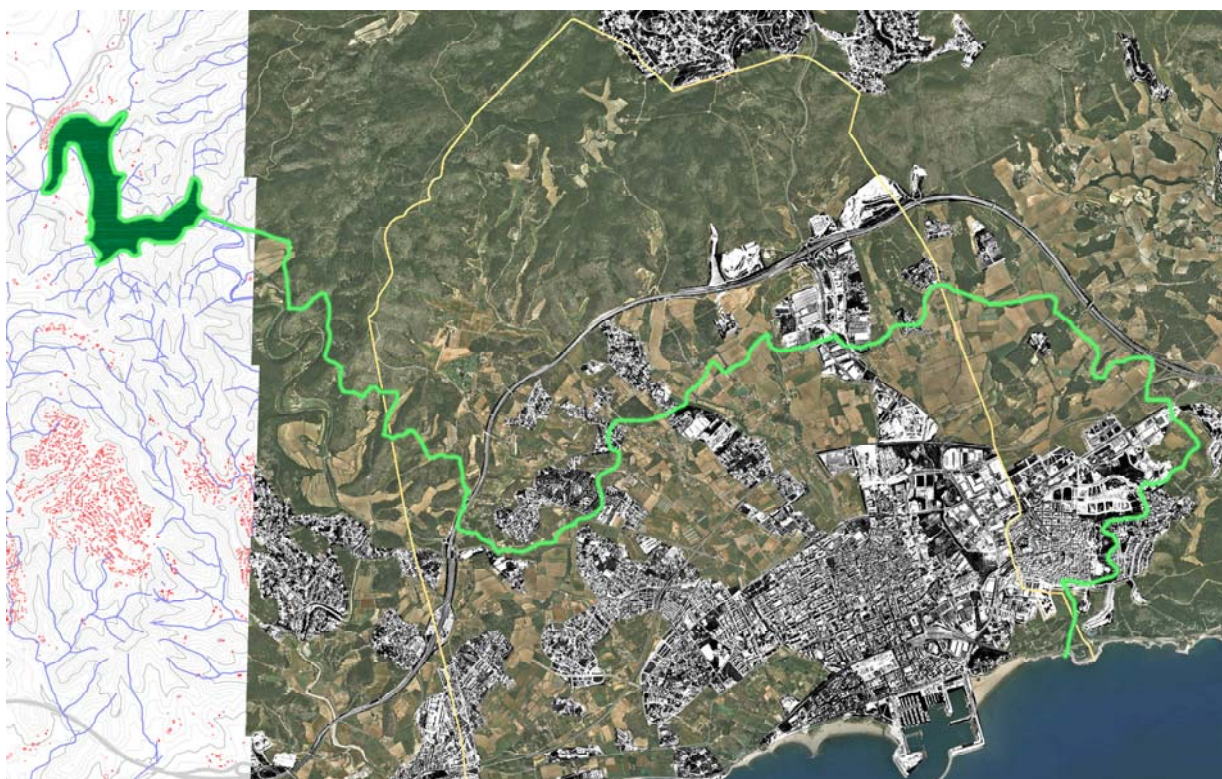


**Figura 14: Fotografia aèria del pantà del Foix.**  
*Font: Institut Cartogràfic de Catalunya, ICC, vol 2010.*

El canal de rec surt del pantà i gira cap a Cubelles, després travessa Vilanova i segueix el seu camí cap el terme de Sant Pere de Ribes. Arriba quasi a l'alçada del nucli urbà de Sant Pere i torna a girar vessant avall cap el barri de les Roquetes. Després, com els demés fluxos d'aigua de la ciutat, acaba desembocant al mar, ho fa una mica més enllà de la Platja del Far al costat d'uns rocs anomenats Punta Llarga (Ajuntament de Vilanova i la Geltrú, 2001; Ajuntament de Sant Pere de Ribes, 2001).

Dels 4.618.408 m<sup>3</sup> de cabal anual de sortida del pantà que esmenta Xavier Latorre (2005) al seu article, no arriba gaire aigua fins al mar, perquè quasi tota es consumeix regant els camps. Cal tenir en compte, però, que l'aigua que hi arriba està contaminada de nitrats, fòsfors i amoni.

També cal tenir present que una petita part de l'aigua, que rega els camps de Vilanova, es filtra cap el subsòl. D'aquesta manera es pot considerar l'aigua de rec, del canal del pantà del Foix, com una font de recàrrega de l'aqüífer, encara que sigui menor, ja que la major part de l'aigua serà absorbida per les plantes o evaporada. Les substàncies contaminants, per la seva part, si que s'aniran acumulant i infiltrant quan plogui.



**Figura 15:** El Canal de rec del pantà del Foix.

*Font: figura d'elaboració pròpia basada en el Pla General d'Ordenació de Vilanova i la Geltrú, 2001; Pla General d'Ordenació Urbana de Sant Pere de Ribes, 2001; (MERCADER, 2010); (LATORRE, 2005); (SALVADÓ et al, 2006-2007) i Institut Cartogràfic de Catalunya, vol 2010.*

### 7.3. FLUX 02 - L'aigua que prové de les conques del municipi.

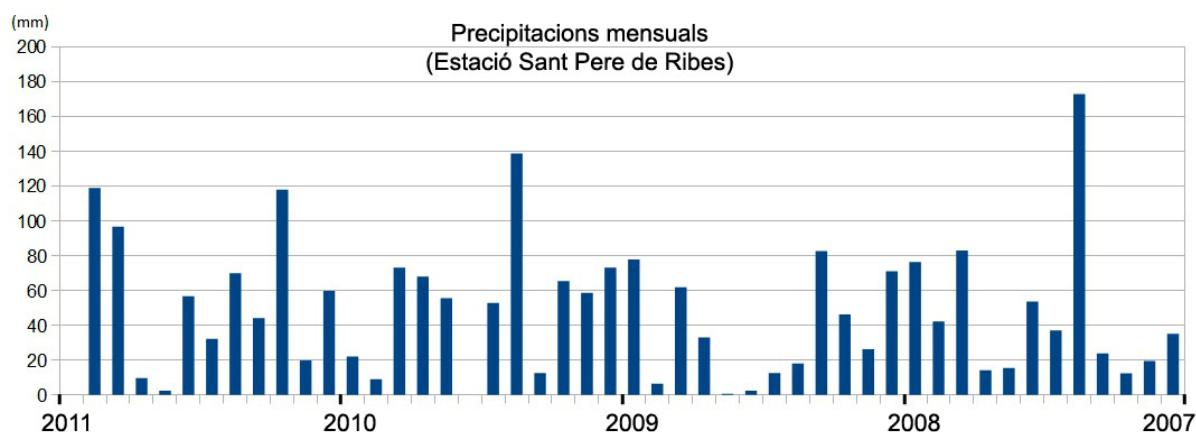
#### La Pluja

Les conques del Terme Municipal de Vilanova i la Geltrú recullen l'aigua de pluja que cau sobre el municipi, per aquesta raó calia un estudi sobre la pluviometria de la zona. Per estudiar les precipitacions de Vilanova, s'han consultat les dades del Servei Meteorològic de Catalunya, METEO.CAT, i el seu *Atles Climàtic de Catalunya*, ACC.

Segons l'ACC, que recull dades del període 1940-1980, les precipitacions sobre el Terme de Vilanova i la Geltrú ronden els 550 mm. anuals.

S'ha de tenir en compte que aquesta pluja, 550 mm. anuals, no cau de manera contínua sinó que hi ha períodes de sequera a l'estiu i de pluges abundants a la tardor i la primavera. Els torrents del municipi tenen llavors un curs discontinu, només corre aigua superficial quan reben precipitacions. Aquesta és una característica important a tenir en compte si en algun moment cal plantejar l'aprofitament de l'aigua de pluja.

Per aquest motiu, s'han recollit dades de cada mes dels últims 4 anys, fent una anàlisi mensual del període 2007-2011, ambdós inclosos, que és el període del qual es disposen dades dels altres fluxos d'aigua estudiats.



**Figura 13: Precipitacions en el Municipi de Vilanova i la Geltrú per al període 2007-2011, en mm.**

*Font: Servei Meteorològic de Catalunya, estació de Sant Pere de Ribes.*

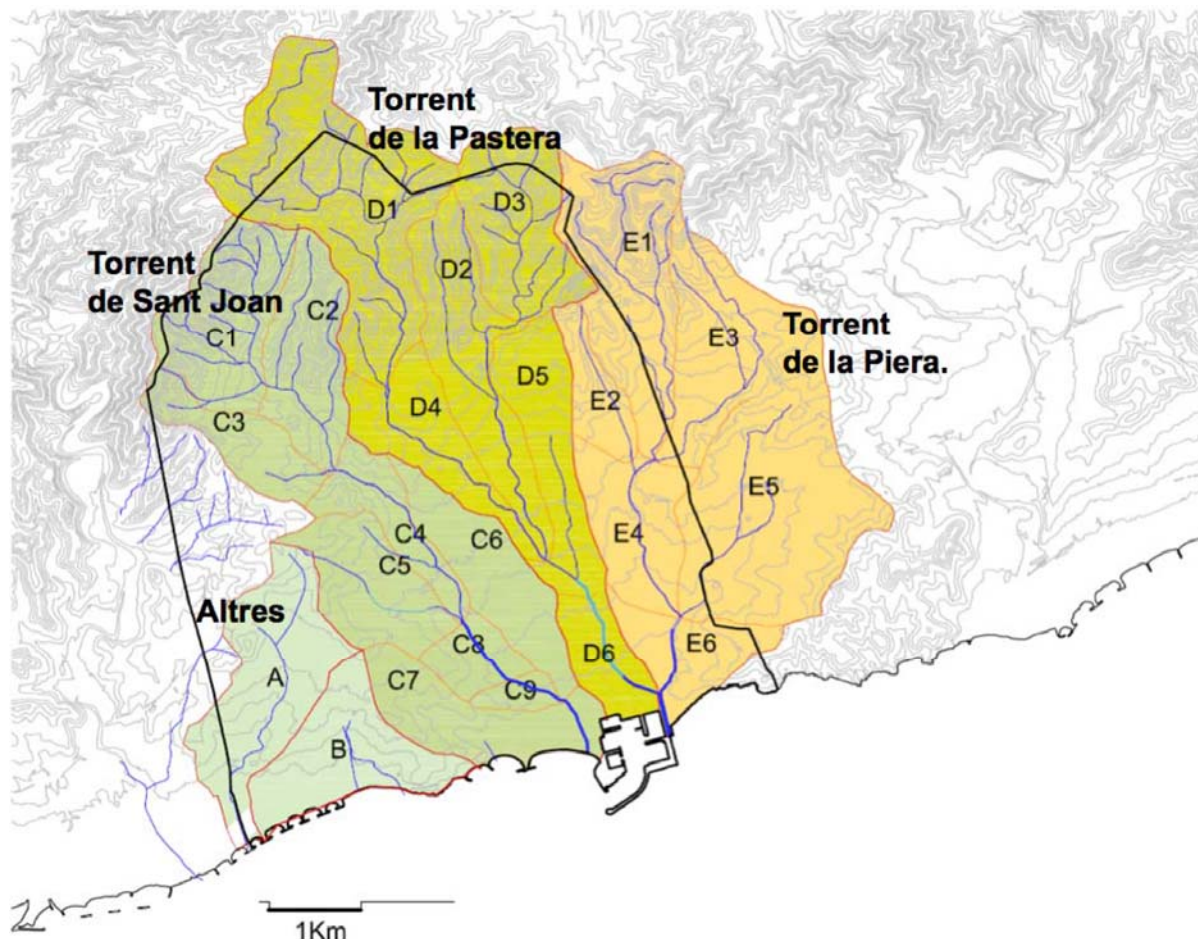
#### Les conques i torrents

El territori del municipi es caracteritza per ser una vessant orientada a sud-sudest que va des del cim del Montgrós (uns 360 m.) baixant al llarg de 6 km. fins a les platges. El sòl de Vilanova està sobre roca calcària, de manera que resulta difícil l'acumulació d'aigua en superfície, l'aigua s'escola cap el subsòl. El resultat és una terra en aparença eixuta, sense corrents superficials permanents, que rep pluges estacionals, però que té uns recursos importants, l'aquífer i les corrents subterrànies.

El pas de l'aigua de pluja per aquest territori ha conformat bàsicament tres conques, la pertanyent al Torrent de la Piera, al de la Pastera i al de Sant Joan. Hi ha una petita part del territori de Vilanova que l'ocupen altres conques de torrents menors però que són molt curts i aboquen al mar ràpidament.



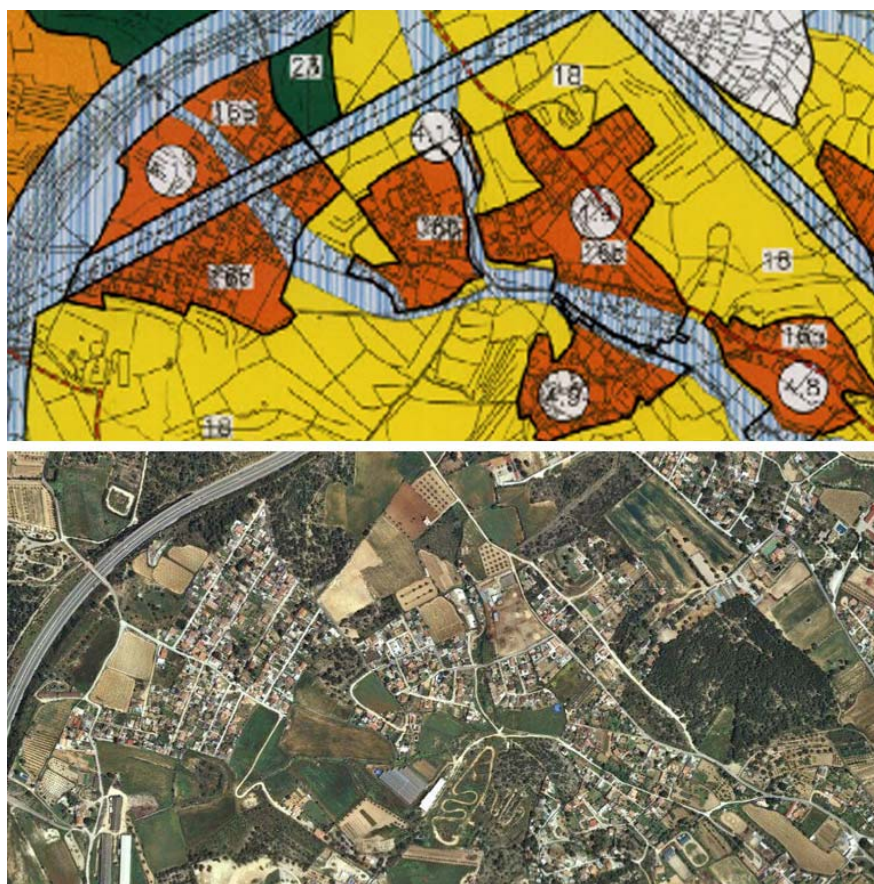
El límit d'aquestes conques coincideix en gran mesura amb el límit del terme Municipal, però l'excepció és el Torrent de la Piera, el qual té ben bé el 50% de la seva superfície fora del terme (quan s'han realitzat els càlculs de la quantitat d'aigua de pluja que cau sobre el municipi, només s'han computat els metres quadrats que cauen dins d'ell) (GUIM et al, 2000).



**Figura 17: Conques de Vilanova i la Geltrú.**

*Font: elaboració pròpia a partir de l'Estudi Hidrològic de Vilanova i la Geltrú, 2000.*

Les conques d'aquests torrents nodreixen l'aqüífer de sota la ciutat. L'Administració hi pot treballar, doncs el planejament urbanístic les afecta directament. El planejament vigent dibuixa un límit de protecció al voltant del seu curs, per delimitar el sòl inundable i donar espai als seus ecosistemes. A hores d'ara, però, aquest límit es veu travessat per l'edificació en molts casos, generant greus problemes quan plou. Un exemple clar és la part alta del torrent de Sant Joan (La imatge és del Pla General d'Ordenació Urbana, del full que classifica el sòl no urbanitzable. El rallat blau identifica protecció i servituds, i el taronja sòl en consolidació).



**Figura 18:** Imatges de l'estat de la conca de la part alta del torrent de Sant Joan.

*Font: Pla General d'Ordenació de Vilanova i la Geltrú, 2001; Institut Cartogràfic de Catalunya, vol 2010.*

Aquestes dues visions de la part alta del torrent de Sant Joan mostren l'afectació que tenen les conques del Municipi. En gran part estan urbanitzades i no es respecten les lleres dels torrents. Aquest fet provoca inundacions d'habitatges i carrers quan la pluja és abundant.

Aquestes urbanitzacions van ser en la major part construïdes fora de la llei i el planejament urbanístic les ha anat incorporant als plans de qualificació del sol. Les superfícies impermeables de les conques va augmentar a mida que aquestes urbanitzacions van anar desenvolupant-se i pot incrementar-se si aquestes finalitzen el procés d'urbanització, asfaltant (o formigonant) carrers, camins i aparcaments com es fa de manera habitual. Cada superfície que s'impermeabilitza a les conques disminueix la recàrrega de l'aquífer.

Un cop travessada la perifèria urbana, els torrents arriben al nucli urbà i el creuen fins arribar al mar. El torrent de Sant Joan per exemple, conserva la seva llera descoberta i en un estat natural en el seu pas per la ciutat, fins arribar a la platja de Ribes Roges, que ja ho fa canalitzat per sota el Passeig de Ribes Roges. En canvi el torrent de la Pastera resta canalitzat per sota el carrer Unió des de que entra al nucli urbà fins que aboca les seves aigües al mar. El torrent de la Piera per la seva part té alguns trams canalitzats però mante descoberta la llera quan s'apropa a la platja del Far.

No s'ha d'oblidar tampoc que hi ha una part de l'aigua de pluja que cau sobre superfícies impermeables de les conques de Vilanova, que omple aljubs encara molt utilitzats a les cases unifamiliars, sobre tot a la perifèria urbana. El destí d'aquesta aigua sol ser els pous negres o el clavegueram.

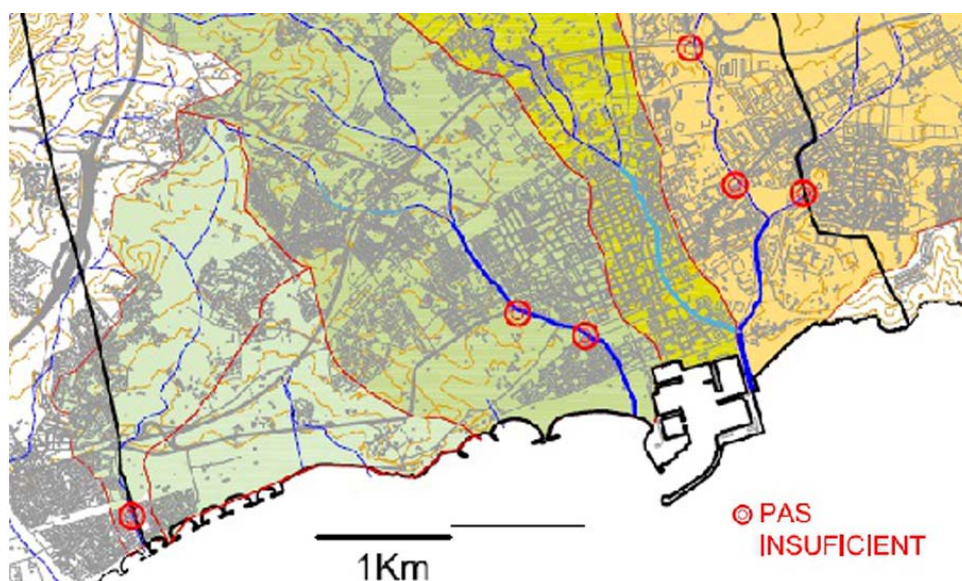
Aquesta situació planteja dos problemes principals:



Si s'impermeabilitzen les superfícies i es dirigeix l'aigua de pluja que cau sobre elles cap el clavegueram, s'està disminuint la recàrrega de l'aquífer, assecant les lleres dels torrents i sobrecarregant la xarxa del clavegueram.

D'altra banda si s'augmenten les superfícies impermeables, o es disminueix la capacitat d'absorció del terreny (empobrint la vegetació, etc), s'està accelerant la velocitat a la que es desplaçarà l'aigua. Això vol dir que encara que es dirigeixi aquesta aigua cap el curs natural dels torrents, ho farà massa de pressa i els col·lapsarà. A més, la invasió per part d'elements urbans d'aquestes lleres augmenta la possibilitat d'aquests col·lapses.

L'anàlisi dels tècnics de l'ajuntament ens mostra que dins de la ciutat hi ha punts crítics de pas insuficient per al cabal dels torrents dins de la ciutat.



**Figura 19: Punts de pas insuficient per als torrents de Vilanova i la Geltrú.**  
*Font: elaboració pròpia a partir de (GUIM et al, 2000).*

El recorregut d'aquests torrents ha estat present des dels primers pobladors, forma part de la memòria del lloc. Connecta d'alguna manera el que es considera ciutat i el que es considera camp, relligant el territori. És una visió que no s'hauria de perdre de vista.

A continuació es mostra un recull fotogràfic del recorregut dels torrents de la Pastera, on es pot observar la seva situació actual.



**Figura 20a: El torrent de la Pastera, aigües a munt.**  
*Font: elaboració pròpia.*





**Figura 20b: El torrent de la Pastera, aigües a vall.**  
*Font: elaboració pròpia.*



## 7.4. FLUX 03 - L'aigua que prové de l'aquífer

L'aigua que prové de l'aquífer va ser emprada per a l'abastiment de Vilanova i la Geltrú fins el 1998. Avui en dia, encara que per al nucli urbà ha deixat de ser un recurs, ho segueix essent per a la major part de les urbanitzacions perifèriques, les quals extreuen aigua de pous per a tots aquells usos que no requereixen la seva potabilitat. (S'entrarà en detall més endavant en l'apartat vuitè).

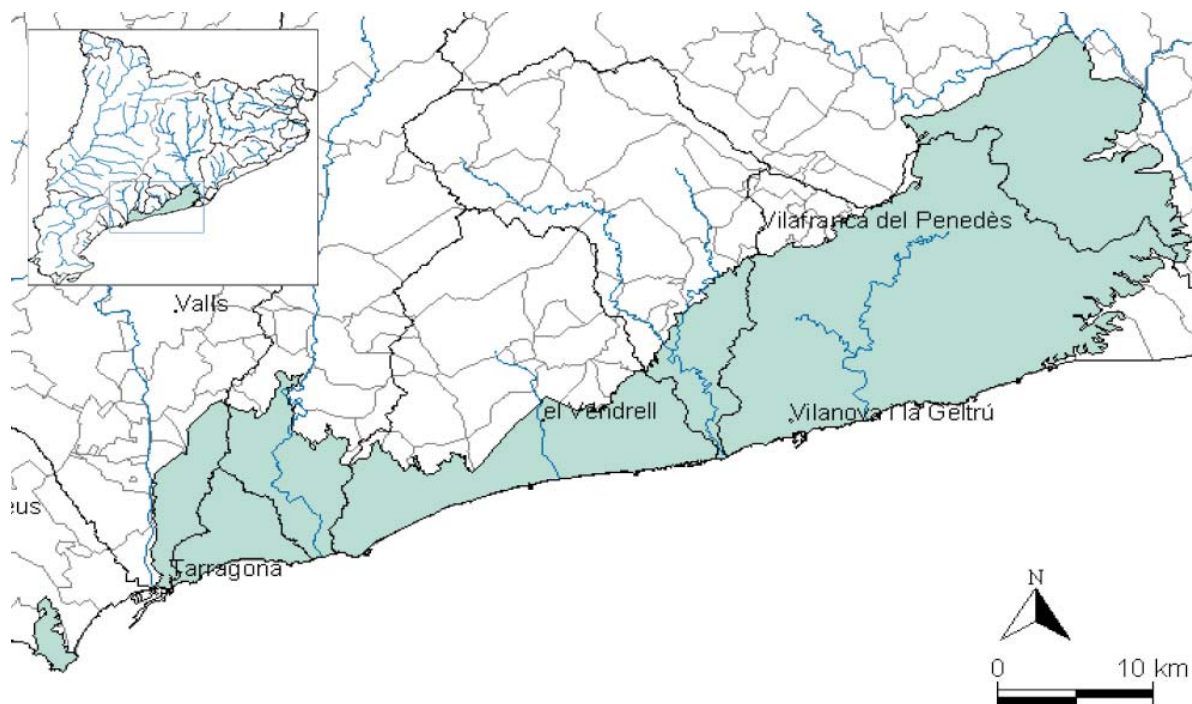
Segons indiquen les “*Fitxes de caracterització, anàlisi de pressions, impactes i anàlisi de risc d'incompliment*” (ACA, 2004), l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) és la responsable de dur a terme el seguiment i control de l'aquífer del Garraf, sobre el que es troba Vilanova, i vetllar per el compliment dels articles 5, 6 i 7 de la Directiva Marc en Política d'Aigües de la Unió Europea (Diari Oficial de les Comunitats Europees, 2000).

Cal recordar que la DMA aprovada pel Parlament Europeu, i el Consell, el 23 d'octubre de 2000 condiciona un canvi important en el concepte de gestió, protecció i planificació de l'ús de l'aigua i els espais associats a aquest medi, i defineix les masses d'aigua com a unitats de gestió.

L'aquífer del Garraf ha estat identificat com una de les 53 masses d'aigua subterrània reconegudes a Catalunya.

L'ACA, ha de caracteritzar, tipificar, analitzar les pressions existents i mesurar els impactes sobre cada una d'aquestes masses d'aigua subterrànies. Alhora ha de valorar els àmbits estudiats per concloure quin risc d'incompliment hi ha envers els seus objectius “*Directiva Marc de l'Aigua*” (Diari Oficial de les Comunitats Europees, 2000), i després, realitzar un programa de mesures per tal d'assolir-les.

Aquestes fitxes de caracterització les ha fet l'ACA per al document “*Masses d'Aigua Subterrànies de Catalunya*”, el 2004, i per al “*Pla de Gestió del Districte de Conca Fluvial de Catalunya*”, el 2010.



**Figura 21: L'aqüífer del Garraf , nº 23.**

*Font: Fitxes de caracterització, anàlisi de pressions, impactes i anàlisi de risc d'incompliment.*

A continuació s'exposen una síntesi dels documents esmentats, les “*Fitxes de Caracterització, anàlisi de pressions, impactes i anàlisi de risc d'incompliment*”, centrada en les característiques que afecten al Municipi de Vilanova i la Geltrú.

L'aqüífer del massís del Garraf funciona en règim lliure recarregat per les precipitacions, sobre tot en les seves zones centrals i est, on es donen les cotes topogràfiques més altes, la descàrrega la fa cap al mar. Un aquífer lliure és aquell que rep la recàrrega directament a sobre seu o en terrenys propers. L'aigua que conté no està confinada, sinó que circula sobre una capa impermeable, captada pel terreny permeable que té al damunt, amb la qual cosa està a la mateixa pressió que l'atmosfera a nivell del mar. En aquests casos s'extreu l'aigua perforant un pou ordinari. Si al excavar sortís l'aigua a pressió cap a munt es tractaria d'un aquífer captiu o confinat, on la pressió de l'aigua confinada seria major que l'atmosfèrica.

A part, l'aqüífer del Garraf manté relació amb els corrents superficials que corren per sobre seu, encara que aquests siguin pocs i intermitents. Els barrancs, o fondos, que recullen les aigües superficials segueixen dues estructures principals: mentre a la meitat nord s'orienten de manera paral·lela a la costa, al sud (on es troba Vilanova) travessen el massís perpendicularment. La major part de rieres i barrancs estan permanentment secs, excepte durant les tempestes molt intenses i només en àrees concretes, les principals són:

- Riu Foix (capçalera Penedès i el travessa). Quasi permanentment amb aigua al·lòctona, regulat per l'embassament de Foix (àrea de Castellet), resta sec aigües avall de la presa.
- Riera de Sant Pere de Ribes (capçalera del Penedès i travessa). Discontinu excepte vessaments d'aigües residuals.
- Riera de La Bisbal (capçalera del Penedès i travessa). Seca.
- Riera de Begues (neix al massís). Seca.
- Riera de Xafrà (neix al massís). Seca.
- Existeixen a més nombroses petites rieres litorals i algunes que vessen al riu Anoia.

La recàrrega natural (no hi ha cap font de recàrrega artificial detectada) de l'aquífer sencer és, segons dades del 2010, de prop de 57 Hm3, desglossada de la següent manera:

| Origen                             | hm3/any     | Període          | Mètode de càlcul   |
|------------------------------------|-------------|------------------|--|
| Infiltració de pluja               | 36,3        | Promig 1940-2002 | Model hidrològic de transformació precipitació-escorrentia: Sacramento (1940-2002) |
| Entrades superficials (rius,...)   | 6,5         |                  | Estimació i/o bibliografia   |
| Entrades lateral (flux subterrani) | 12,6        |                  | Estimat segons piezometria i/o bibliografia  |
| Retorn de regadiu                  | 0,3         |                  | Bibliografia o estimació a partir percentatge extraccions agrícoles                |
| Pèrdues en la xarxa                | 1,0         |                  | Estimació i/o bibliografia   |
| <b>Total</b>                       | <b>56,7</b> |                  |  |

**Figura 22: Recàrrega natural de l'Aquífer del Garraf.**  
**Font: Fitxes de Caracterització (ACA, 2010).**

L'explotació de les aigües subterrànies suma uns 10 Hm3, segons dades del 2010, i està desglossada de la següent manera:

| Nre. de punts d'extracció i volum anual extret |      |                          |     |                        |      |                   |      |
|--|------|--------------------------|-----|------------------------|------|-------------------|------|
| abastament població <sup>1</sup>               |      | agricultura <sup>2</sup> |     | indústria <sup>3</sup> |      | TOTAL             |      |
| nre.   | hm3  | nre.                     | hm3 | nre.                   | hm3  | nre. <sup>4</sup> | hm3  |
| 89   | 5,86 | -                        | 2,5 | 193                    | 1,55 | 282               | 9,91 |

<sup>1</sup> Informació extreta del PABCAT (Pla d'abastament en alta a Catalunya, ACA 2003)

<sup>2</sup> Informació extreta a partir de l'estimació de dotacions agrícoles (ACA, 2000)

<sup>3</sup> Informació extreta a partir de les dades tributàries (ACA, 2006)

<sup>4</sup> El nombre total d'extraccions no inclou les destinades a usos agrícoles.

**Figura 23: Explotació de les Aigües Subterrànies de l'Aquífer del Garraf, extraccions per bombament.**  
**Font: Fitxes de Caracterització (ACA, 2010).**



**Figura 24: L'aqüífer del Garraf a l'entorn de Vilanova i la Geltrú.**

*Font: elaboració pròpia a partir de (ICC, 2011); (TUBAU, 1998) i (ACA, 2004).*

A la subdepressió de Vilanova-Sant Pere de Ribes s'explota l'aigua continguda en nivells de graves, conglomerats, gresos i calcarenites. Però cap a la costa, les aigües són salabroses (de 1.000 a més de 10.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  i de 100 a més de 4.000  $\text{mg}/\text{l}$  de  $\text{Cl}$ ), i de dureses molt altes (se superen els 1.000  $\text{mg}/\text{l}$  de  $\text{CaCO}_3$ ).

Els efectes de la intrusió marina (l'aigua salada entra terra endins pel mateix aqüífer) són palesos al llarg de tota la franja costanera, encara que es dibuixa una punta especialment marcada entre Vilanova i Sant Pere de Ribes. En general, es va produir una notable penetració de la intrusió entre el 1970 i el 1985.

La massa d'aigua ha estat declarada vulnerable a la contaminació per nitrats d'origen agrari. Concretament els municipis de Castellet i la Gornal i Bellvei. Els nitrats mostren generalment valors per sota dels 50  $\text{mg}/\text{l}$ . Localment, però, dintre del casc urbà de Vilanova i la Geltrú s'han detectat valors superiors als 200  $\text{mg}/\text{l}$ .

Tot i que alguna part de l'aqüífer està protegida (Decret 328/1988, d'11 d'octubre), concretament en el sector comprès entre El Vendrell i Tarragona, la major part no.

L'ACA declara les pressions sobre l'estat químic de l'aqüífer com a altes i els factors més importants són:

- Lleu pressió del sector agrari, que encara que hi té presència la major part del territori de l'aqüífer no es veu afectada.
- Pressió moderada deguda al clavegueram, als col·lectors urbans i industrials, els valors químics es veuen alterats en zones urbanes. A més també hi ha zones afectades per metalls pesants, com la Platja Llarga de Vilanova.
- Pressions puntuals altes degudes a la indústria. La major concentració d'emissaris líquids d'origen industrial es concentra principalment al municipi de Vilanova i la Geltrú, entre les quals destaquen individualment: una indústria dedicada a la fabricació d'articles de pell, els abocaments de la qual



es consideren com pressió elevada, una fàbrica de ciments i una indústria química que, malgrat el seu baix volum d'abocament, per les seves característiques han de tenir-se en compte com pressió elevada sobre el mitjà.

- Pressió alta dels abocaments de les estacions depuradores. La pressió per abocaments d'estacions depuradores d'aigües residuals té en compte no només el nombre d'abocaments sinó també les característiques d'aquests i de la llera o curs d'aigua superficial on s'aboquen. En aquest aquífer es localitzen 7 estacions depuradores. S'han considerat com rellevant dues, pel elevat volum tractat, en relació a altres estacions: l'estació EDAR que es troba a Sant Pere de Ribes (10.000 m<sup>3</sup>/any) i l'estació que es troba a Vilanova i la Geltrú (18.000 m<sup>3</sup>/any), ambdues aboquen al mar.
- Pressió alta deguda a les extraccions. Existeix un procés contaminant persistent i que afecta real i generalment al conjunt de la massa d'aigua; es tracta de contaminació per intrusió d'aigua marina, que empitjora notablement la qualitat de l'aigua i fins i tot la quantitat de recursos disponibles. Aquest impacte fa que es defineixi l'impacte comprovat dintre dels aquífers litorals com alt. La salinització afecta a tota la franja costanera, encara que es dibuixa una punta especialment marcada entre Vilanova i Sant Pere de Ribes, sector en que s'ubiquen un nombre considerable de captacions de proveïment urbà i industrial.

En el mateix document (ACA, 2004), es conclou que la pressió sobre la quantitat d'aigua disponible es considerada baixa. Els recursos disponibles són, en aquesta massa, iguals a les entrades. Es tenen inventariades 43 captacions, les quals es destinen a abastament d'aigua potable. Les majors extraccions es localitzen al sector de entre Sant Pere de Ribes i Vilanova i la Geltrú, en el municipi de Canyelles i al nord-est en els municipis Corbera de Llobregat i Vallirana.

El 72% de les extraccions d'aigua es destinen a abastament, un 20% a l'agricultura i un 8 % a l'industrial. El 50% de les captacions tenen profunditats d'entre 150 i 300 m. Les extraccions totals i percentatges en els darrers cinc anys han estat notablement constants.

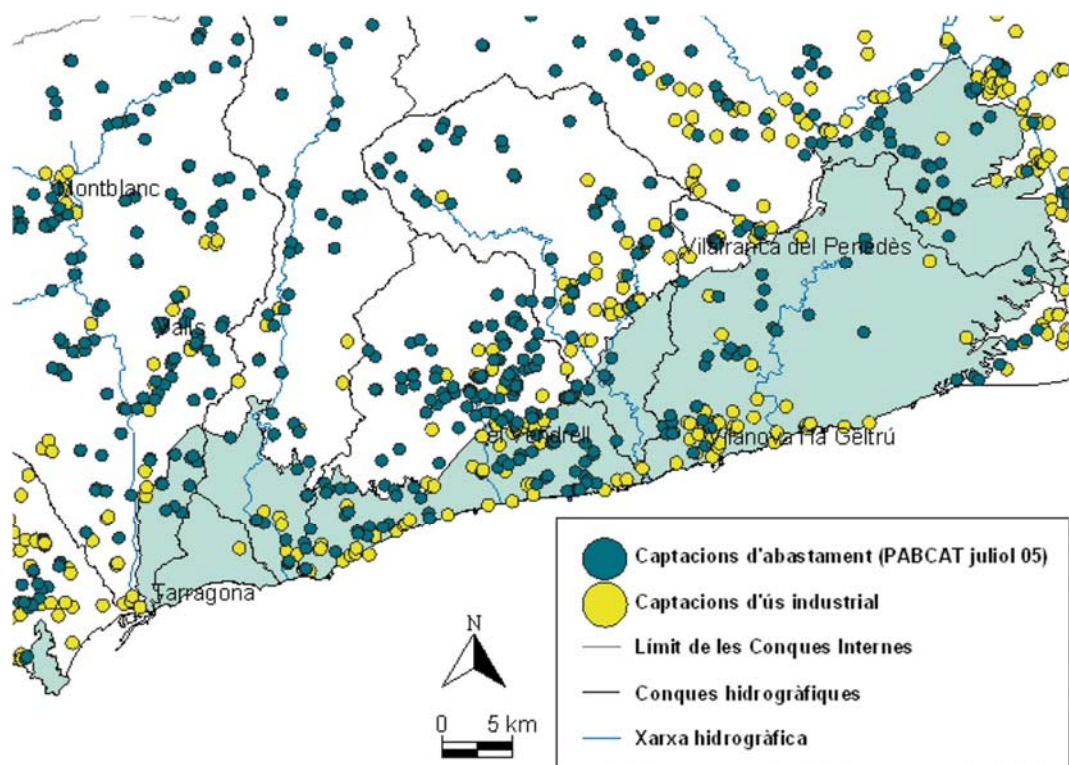


Figura 25: Captacions. Font: (ACA, 2004).

En un document més recent (ACA, 2010), s'explica que com a norma general, a partir de les series piezomètriques de què es disposen, no es detecta cap tendència clara, ni per a bé (millora de l'estat de l'aqüífer amb una disminució de la intrusió marina) ni per a malament (increment de la intrusió salina). En alguns punts entre Vilanova i la Geltrú i Sant Pere de Ribes les piezometries són negatives, provocades per extraccions que indueixen la intrusió marina. En alguns altres llocs, sobre tot cap a l'interior i la part occidental de l'aqüífer les dades mostren alguns signes de recuperació dels nivells.

Finalment, l'altre risc important, a part de la intrusió marina, és el de contaminació. La magnitud de vulnerabilitat de l'aqüífer en aquest risc és elevada ja que els aqüífers càrstics són, per la seva naturalesa porosa, molt sensibles a la infiltració de contaminants.

## 7.5. FLUX 04 – L'aigua que prové de les conques del Ter i del Llobregat

### Les conques

Segons l'Agència Catalana de l'Aigua, ACA, actualment l'aigua a Catalunya es gestiona en set sistemes diferents, un d'ells és el del Ter-Llobregat, en el qual està inclosa Vilanova i la Geltrú.

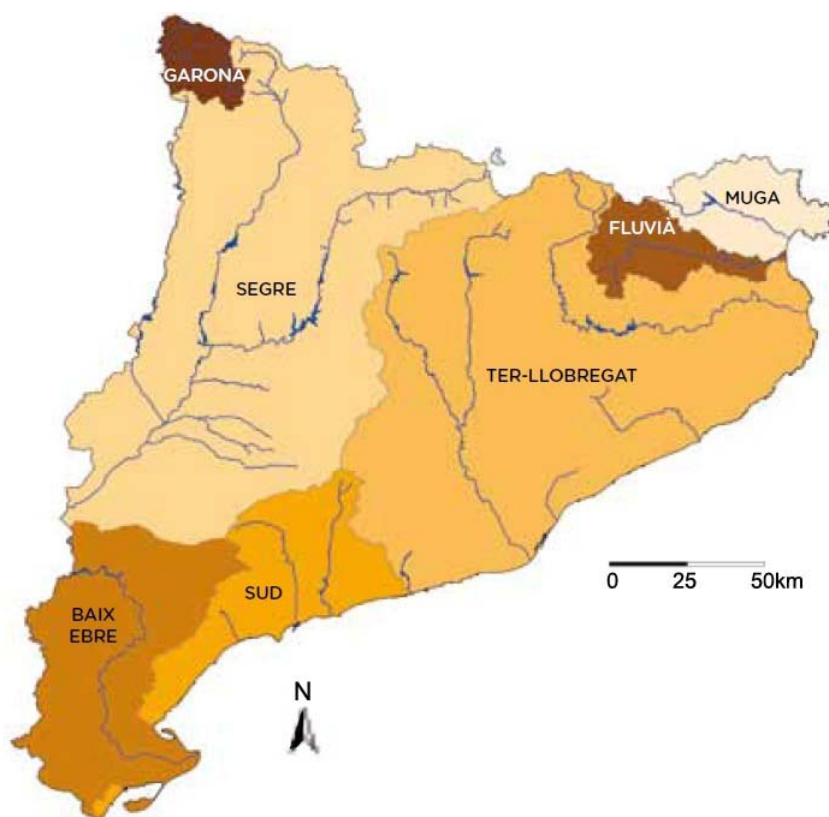
Segons el “Pla de Gestió de l'Aigua a Catalunya” que ha elaborat la mateixa agència, en col·laboració amb la Generalitat de Catalunya, l'estat d'aquest sistema és deficitari, en una situació semblant però no tant greu es troba el Sistema Sud que és el següent sistema més proper a Vilanova i la Geltrú.

El Pla assenyalava en relació al Ter-Llobregat:

*“És el més deficitari. Tant els abastaments com els regs presenten garanties insuficients. El dèficit en el pitjor any abans de les actuacions recents hagués pogut arribar a 176 hm<sup>3</sup>/any. Amb la dessalinitzadora del Llobregat i la resta d'actuacions executades en els darrers anys aquest dèficit màxim s'ha reduït a 68 hm<sup>3</sup>/any. La resta d'actuacions contingudes en aquest Pla acabaran de resoldre aquest dèficit fins l'horitzó 2027.”* (ACA,2010).

Del sistema Sud el Pla ens exposa que:

*“Els abastaments poden presentar limitacions en un futur proper, atès que la principal font de proveïment, l'aigua de l'Ebre, ja es fa servir quasi bé completament durant els mesos d'estiu. En termes anuals, però, el dèficit previst és reduït, de 12 hm<sup>3</sup>/any el 2015, i també quedarà solucionat amb les actuacions planificades.”* (ACA,2010).



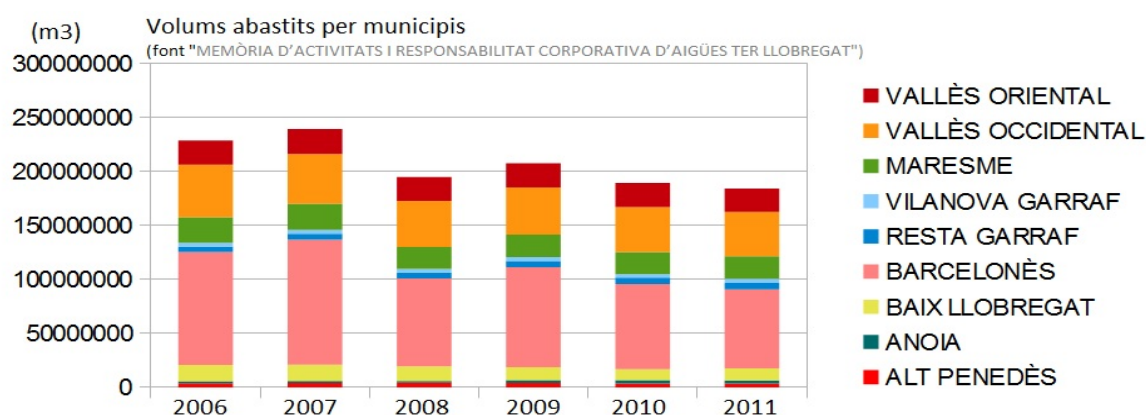
**Figura 26: Els sistemes de gestió a Catalunya.**

**Font:** Pla de Gestió de l'Aigua de Catalunya 2010-2015, ACA i Generalitat de Catalunya.

L'empresa que gestiona el sistema Ter-Llobregat, tant les seves infraestructures d'abastament d'aigua com els seus embassaments, és Aigües Ter-Llobregat, ATLL.

Segons la “*Memòria d'activitats i Responsabilitat Corporativa*” d'aquesta empresa [ATLL, 2012], ella mateixa gestiona l'aigua dels dos rius dels que pren el nom i també d'aigua marina tractada a la dessalinitzadora situada en el Prat de Llobregat. La seva xarxa de distribució té uns 920 km de canonades de diversos diàmetres, 165 dipòsits, 64 estacions de bombament i 220 punts de lliurament on finalitza l'abastament en alta, i la gestió per part de l'ATLL. Abasteix a un total d'uns 98 municipis, a part d'abastaments indirectes, donant servei a prop de 5 milions d'usuaris.

Des del 2006 el volum abastit total ha disminuït lleugerament. Vilanova i la Geltrú representa una fracció petita si es compara amb el total, però representa la meitat de l'aigua que es deriva cap a la comarca del Garraf.



**Figura 27: Volum d'aigua anual abastit per municipis per la empresa Aigües Ter-Llobregat.**

Font: elaboració pròpia a partir de les dades de la Memòria d'Activitats i Responsabilitat Corporativa d'Aigües Ter Llobregat – Declaració Ambiental, 2012.

A la figura 28, es pot observar el recorregut que fa l'aigua a través de la xarxa de distribució per arribar des de l'estació potabilitzadora d'Abrera fins a Vilanova i la Geltrú. Aquest sector de la xarxa fou el que es va posar en funcionament, el 1998, per connectar uns 22 municipis, Vilanova i la Geltrú entre ells, que demandaven una aigua de xarxa de qualitat.

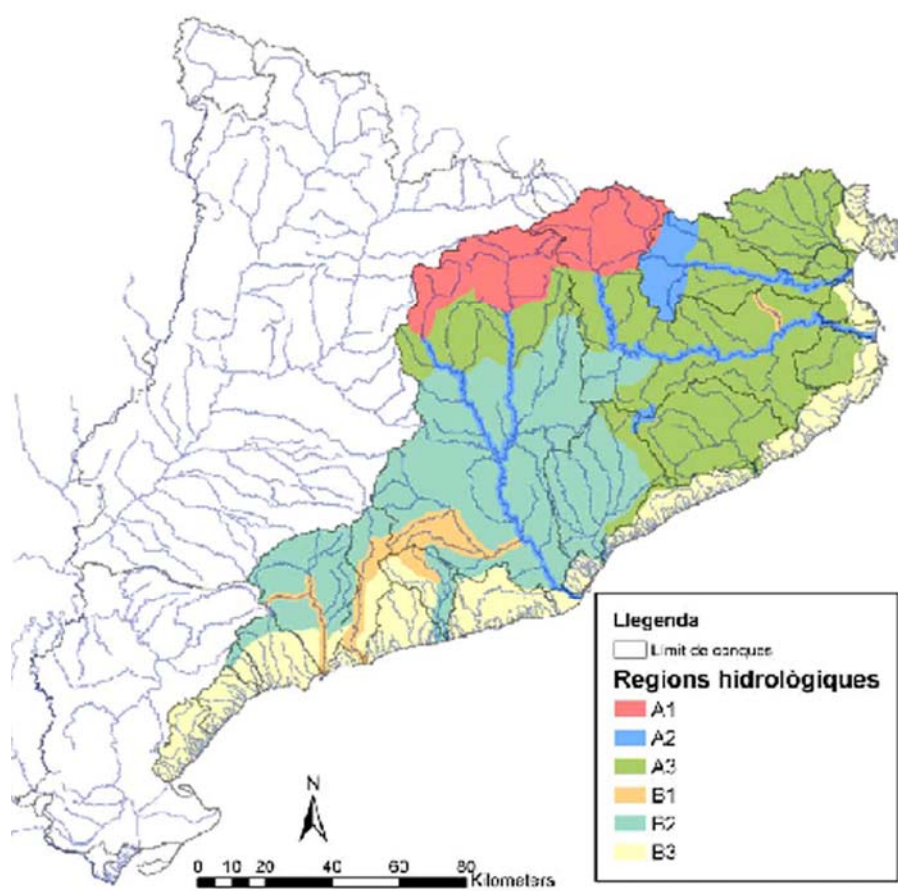
A la figura 28, es poden veure les diferents regions hidrològiques i les principals conques de Catalunya. Els colors marquen les regions i en negre hi ha delimitades les conques de cada riu. Vilanova es troba dins la regió B3, quedaria entre el que seria el delta del Llobregat i l'arribada del Riu Foix a la costa (que és la llengua de zona B2 que creua el sector litoral sud B3).

A Catalunya hi ha sis regions hidrològiques, identificades al document de l'Agència Catalana de l'Aigua, “*Pla Sectorial de Cabals de Manteniment de les Conques internes de Catalunya*”, del 2005. És una tipificació paral·lela a la delimitació de les conques dels rius, parts de diferents conques poden tenir similituds en el seu règim hidrològic, i una mateixa conca pot tenir diferents règims hidrològics.

Si enlloc d'emprar la visió dels sistemes d'abastament (figura 27) s'analitza la situació des del punt de vista de les conques i de les regions hidrològiques (figura 29), es pot observar com s'estan desviant els recursos d'aigua que recullen les regions hidrològiques de les conques dels rius Ter i Llobregat, cap a altres conques de rius, llunyanes i amb un règim hidrològic molt diferent.







**Figura 29: Tipus de variabilitat del règim hidrologic natural, catalogats a partir de dades restituïdes al règim natural de 320 estacions de les conques internes de Catalunya.**

*Font: Pla Sectorial de Cabals de Manteniment de les Conques internes de Catalunya, 2005.*

### **La connexió amb la planta potabilitzadora d'Abrera**

Cal recordar els diferents aspectes explicats per Albert Tubau (1998). El primer seria que la connexió amb la xarxa de l'ATLL es fa per respondre a una problemàtica de qualitat i no de quantitat.

El 1981 es va fundar la Mancomunitat Intermunicipal del Penedès i del Garraf, amb el projecte de dur aigua dels rius Ter i Llobregat i el propòsit d'oferir un servei d'abastament d'aigua digne a les següents poblacions: Avinyonet del Penedès, Canyelles, el Pla del Penedès, la Granada, les Cabanyes, Olèrdola, Olivella, Pacs del Penedès, Puigdàlber, Sant Cugat Sesgarrigues, Sant Llorenç d'Hortons, Sant Pere de Ribes, Sant Sadurní d'Anoia, Santa Fe del Penedès, Santa Margarida, els Monjos, Sitges, Vilafranca del Penedès, Vilanova i la Geltrú i Vilobí del Penedès.

D'altra banda, el 1985 s'aprovava la Llei d'Aigües en la que es donava el vist-i-plau a portar l'aigua dels dos rius esmentats cap al Garraf. Però, no va ser fins el 1990 que es va crear l'Ens d'Abastament d'Aigües Ter-Llobregat, ATLL, i el 1998 que arribava l'aigua a Vilanova i la Geltrú.

L'aigua canalitzada d'Abrera fins a Vilanova i la Geltrú passa per diferents trams:

- Abrera-Masquefa: la canalització va costar uns 2.500 milions de pessetes, porta l'aigua per bombament fins el dipòsit de Masquefa, el 50% el va finançar la companyia ATLL, són uns 8 km de canonada de 120 cm de diàmetre.

- Dipòsit de Masquefa: dins pressupost anterior, amb una Capacitat de 25.000m<sup>3</sup>.
- Masquefa-Olèrdola: la canalització va ser finançada al 50% entre la Mancomunitat i la Junta d'aigües, la formen aproximadament 25 km de canonada de 90cm de diàmetre.
- Dipòsit d'Olèrdola: Dins del pressupost anterior. Amb una capacitat de 20.000 m<sup>3</sup>.
- Olèrdola-Sant Pere de Ribes: canalització d'uns 10 km de longitud i 70 cm de diàmetre.
- Dipòsit de Sant Pere de Ribes o “*de la Costa*”: amb una capacitat de 20.000m<sup>3</sup>.
- Sant Pere de Ribes – Vilanova i la Geltrú: és la canonada de distribució del municipi.

Finalment, el subministrament demanat el 1998 rondava els 5.475.888m<sup>3</sup>/any i es preveia que l'aigua d'Abrera entraria a la xarxa barrejada amb 4 pous: Masuques, Collado, Canyelles, La mina del Marmellar i Santa Oliva. Però aquesta opció es va desestimar i començà a entrar sols l'aigua del Ter i del Llobregat.

La raó argumentada fou que la salinitat dels pous era superior a l'aigua d'Abrera. Més endavant, durant uns anys (com a mínim des d'abans del 2007 fins a mitjans del 2011, veure figura 29), es va incorporar a la xarxa l'aigua del pou de Collado, barrejada amb les altres. Es va fer després que els resultats de les analítiques donessin a l'aigua del pou una qualitat superior a la del Ter i del Llobregat.

Segons les dades dels comptadors de la Companyia d'Aigües de Vilanova (2012), l'aportació del pou de Collado era prou important fins a mitjans del 2011(veure figura 29), quan es va aturar. Ara pràcticament sols entra a la xarxa aigua de la companyia Aigües Ter Llobregat.

### **La Xarxa d'abastament de Vilanova i la Geltrú**

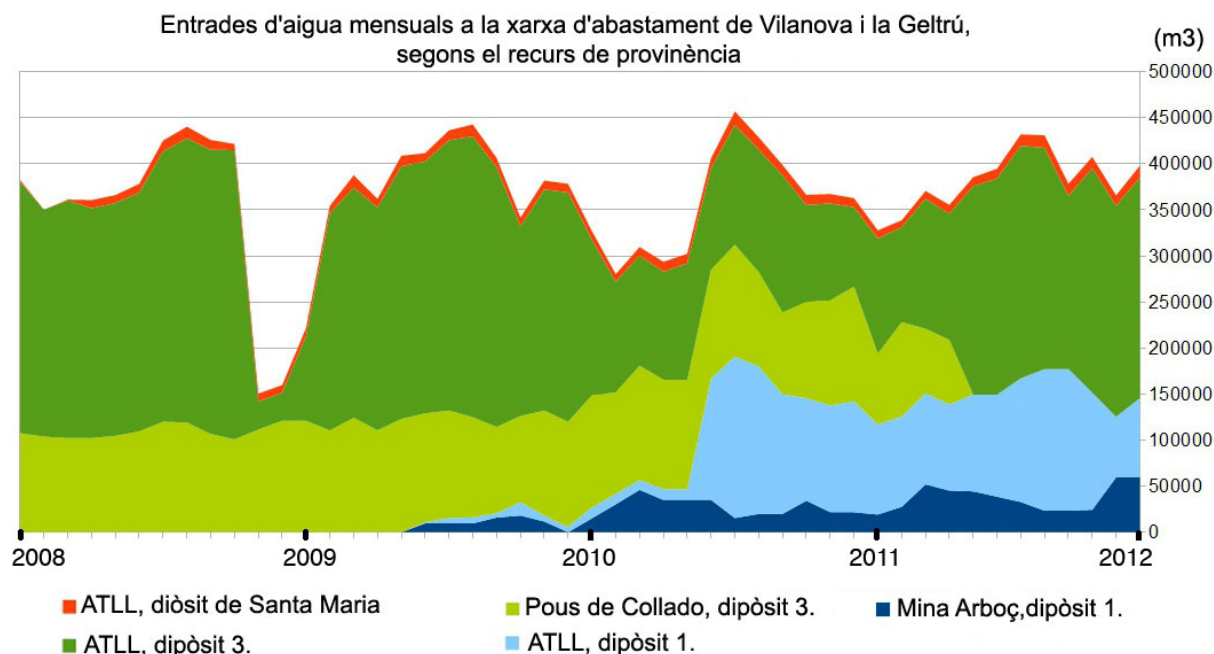
Un cop arriba l'aigua del Ter-Llobregat al terme municipal, l'ens que la gestiona és la Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú. Aquesta companyia fou el resultat de la municipalització, el 1967, de les dues companyies privades que oferien el servei fins llavors i estaven fusionades des del 1950.

Actualment l'aigua de boca arriba a la ciutat per tres entrades a tres dipòsits, el Dipòsit 1, el Dipòsit 2 i el Dipòsit 3, aquestes entrades estan monitoritzades amb comptadors per la mateixa Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú, els detalls de cada infraestructura es troben al llibre d'Albert Tubau (1998) i als plànols de la xarxa d'abastament, el *Planell Definitiu Provira* 061009, 2012.

- El “*Dipòsit 1*” està a tocar dels Sis Camins, la major part de l'aigua que rep prové de l'ATLL, també li arriba una petita aportació d'aigua de Mina. Es va construir l'any 1904, és de forma circular amb murs de formigó, el seu diàmetre ronda els 36,5m, l'any 2000 es cobrí amb una coberta flotant de polipropilè i té una capacitat de 12.000m<sup>2</sup>.
- El “*Dipòsit 2*” va ser construït el 1915, però fou eliminat de la xarxa el 1990 com a conseqüència de la poca qualitat de l'aigua que rebia. L'any 2000 es va posar en condicions i es va cobrir. Les seves dimensions són uns 41,5m per 20m, amb una profunditat de 10m i una capacitat de 8.000m cúbics. Actualment no apareix cap dipòsit amb aquest nom al diagrama de la xarxa d'abastament de la Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú, s'ha considerat que és el que es denomina al planell com a dipòsit de Santa Maria.



- El “*Dipòsit 3*” està situat al límit nord del polígon industrial Marquès, darrera l’actual Venca, i era el que rebia l’aigua de Canyelles. Aquest fou construït el 1972, és de formigó armat, està semisoterrat i cobert amb obra, les mides són uns 37m per 21m, amb una profunditat de 3,8m i té una capacitat de 3.000m<sup>3</sup>.



**Figura 30: Entrades d'aigua mensuals a la xarxa d'abastament de Vilanova i la Geltrú, segons el recurs de procedència i el dipòsit al que arriba l'aigua (unitats m3).**

*Font: elaboració pròpia a partir de les dades dels “Informes de comptadors” de la Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú.*

A la figura 30, es pot observar que l'abastament a Vilanova i la Geltrú ronda els 400.000m<sup>3</sup> mensuals. El pou de Collado, o l'aigua de Canyelles, tot i ser una bona part de l'aportació que es feia al Dipòsit 3, es desestima com a recurs a mitjans del 2011. El dipòsit 1 comença a comptabilitzar-se a partir de principis del 2008 i recupera una aportació poc important d'aigua de mina, que feia uns anys no es feia servir. A partir del 2010 quasi tota l'aigua prové de l'ATLL i la major part de l'aigua va cap als dos dipòsits principals, l'1 i el 3, essent el de Santa Maria sols per abastament d'una petita zona a la perifèria.

Un cop l'aigua surt d'aquests dipòsits, es distribueix per diferents sectors, dels quals la companyia d'aigües municipal també en fa un seguiment amb comptadors.

- El “*Dipòsit 1*”, distribueix la seva aigua entre 4 sectors: Impulsió a la Collada, Impulsió al Càmping, Sector Collada Aragai i Sector Pellissa. Aquests sectors representen l'abastament de la meitat oest de la ciutat aproximadament.
- El dipòsit de Santa Maria, distribueix l'aigua sols per un sector, anomenat Sortida 3, i que correspon al seu entorn més immediat.
- El “*Dipòsit 3*” distribueix l'aigua entre 8 sectors: el Sector Llimonet (la cambra que en fa seguiment és d'abans de la sectorització de Vilanova, per tant els metres cúbics que compta ara es distribueixen per altres sectors), el Sector Miquel Guancé, el Sector de la Pastera, el Sector de la Geltrú, el Sector de la Moixiganga, el Sector del Tacó, el Sector de Polígons i el Sector de la Masia d'en Notari. Aquests sectors representen aproximadament l'abastament de la meitat est de la ciutat.

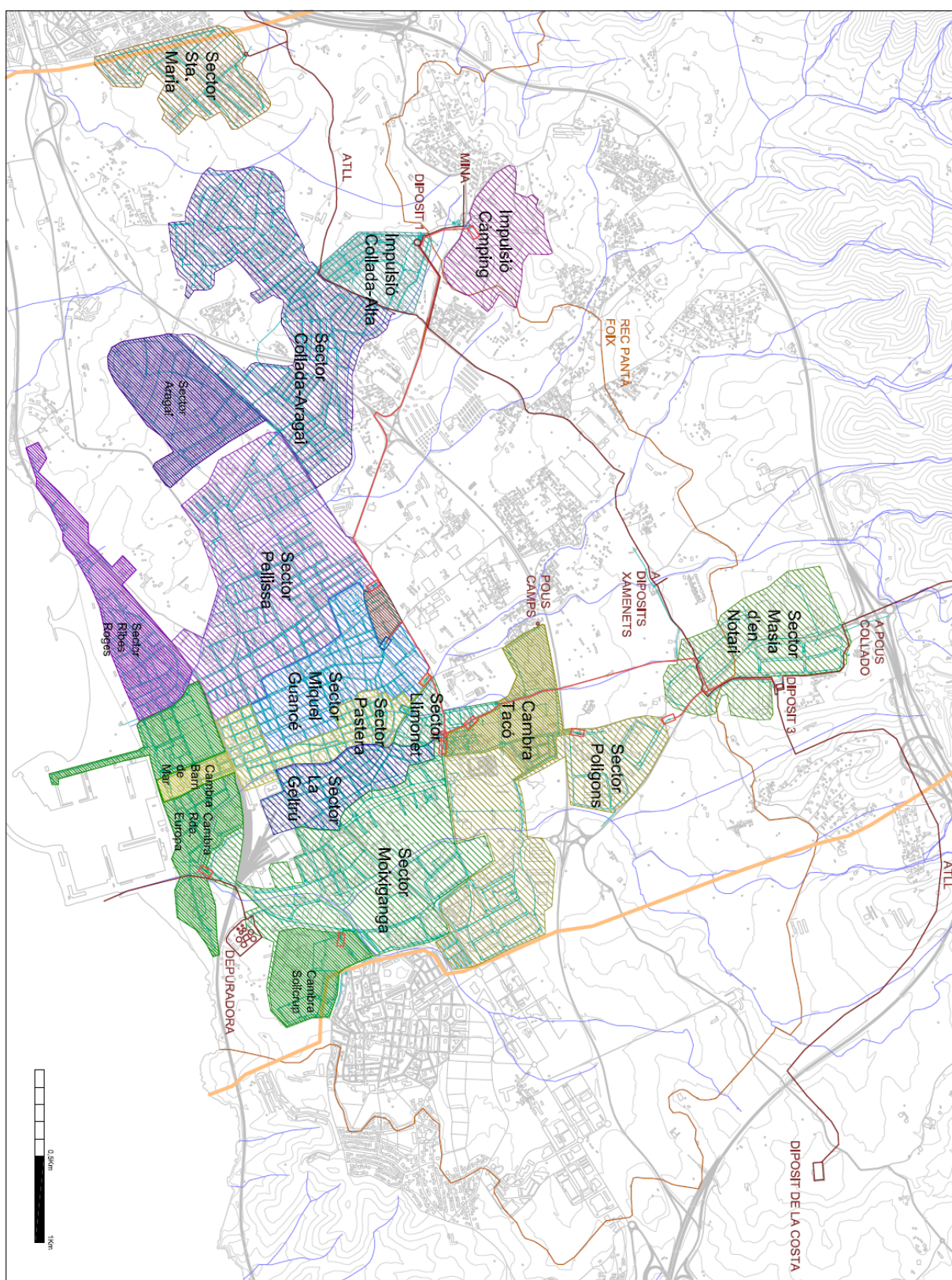


Els detalls de la xarxa exposats anteriorment estan ubicats en el diagrama de la figura 31.

El següent pas dut a terme es traspasar aquest esquema conceptual sobre el territori, identificant on està situat cada sector i quin perímetre de distribució té. Tot prenent com a base els plànols de la xarxa d'abastament, *Planell Definitiu Provira 061009*, i amb el suport d'en Marc de Arias Sanabra, cap del Departament de Projectes i Obres de la Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú.

A la següent imatge (figura 32) es mostra la xarxa d'abastament de manera esquemàtica i els sectors de distribució en que està dividida. Els sectors estan diferenciats per colors, apareixen també alguns subsectors que tenen el mateix color que el sector a que pertanyen però més intens.





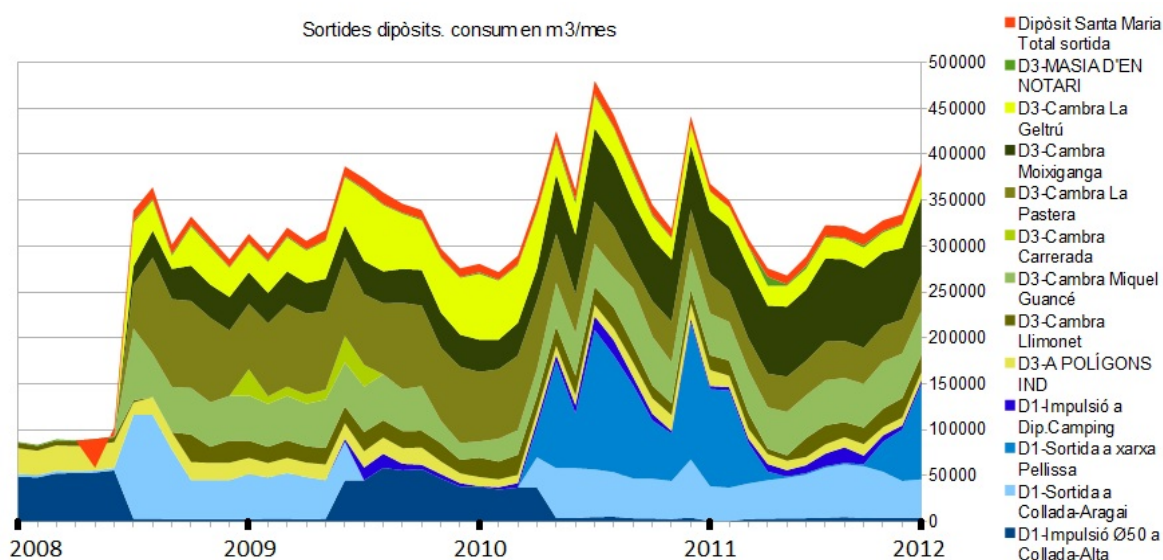
**Figura 32: Sectors de la xarxa d'abastament i les seves infraestructures.**

*Font: elaboració pròpia a partir del Planell Definitiu Provira 061009, i la Base Topogràfica 1:25.000) (ICC, 2012).*

A més de la localització en el territori de cada sector de la xarxa, s'ha fet un seguiment quantitatiu de l'aigua que arriba a cada un d'ells. Les dades dels comptadors (Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú, 2012) de les sortides dels dipòsits i de les cambres de repartiment, permeten quantificar el consum de cada sector, per a cada mes de l'any, del 2008 al 2012.

Cal tenir en compte, que el sistema d'abastament ha sofert canvis des del 2008, any en que s'iniciava el seguiment telemàtic, per exemple alguns sectors han canviat la cambra que els abastia, o s'han incorporat cambres i comptadors nous. Per tot això les dades s'han d'agafar de manera orientativa, veient els períodes estranys com desajustaments en les mesures, com a la primera meitat de l'any 2008.

El sector del Llimonet és el cas més afectat, el que més imprecís pot ser, les dades de la seva cambra s'han tingut en compte com si es tractés d'un sector independent, però pel que mostren els plànols de la xarxa podria ser que inclogués el còmput d'aigües que anessin cap a un altre sector.



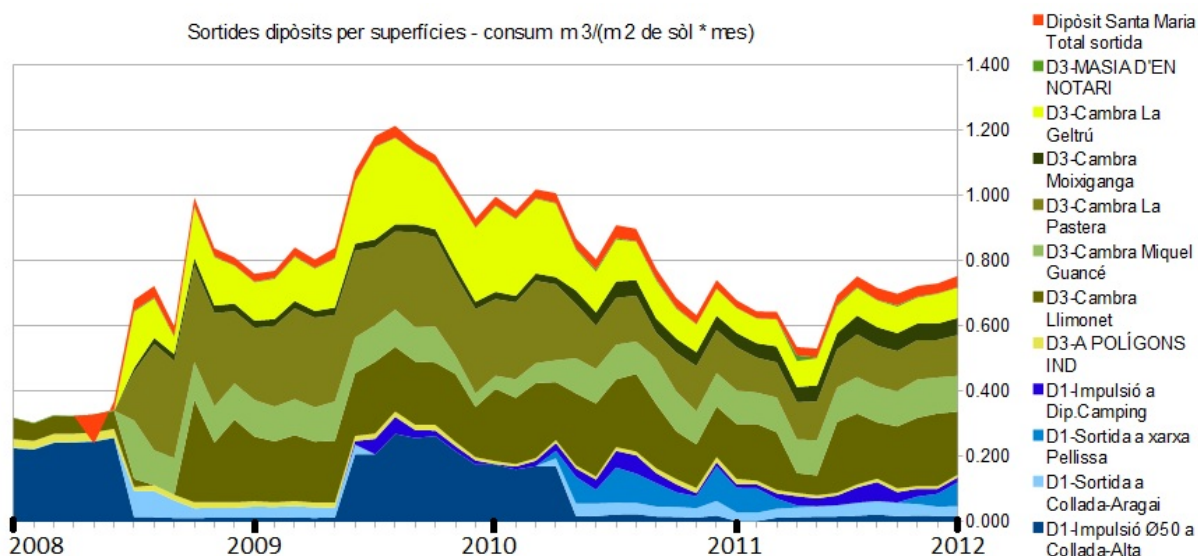
**Figura 33: Consum d'aigua mensual per sectors a Vilanova i la Geltrú (unitats m3).**

*Font: elaboració pròpia a partir de les dades dels Informes de Comptadors, 2012.*

Al gràfic s'observa que els sectors de la Moixiganga, de Miquel Guancé i de Pellissa són els que tenen un consum d'aigua major els últims anys. La zona de la Collada també té un consum destacable que es va alternant entre els sectors Collada-Aragai i Collada-Alta.

Però no tots els sectors tenen la mateixa mida, els que s'han esmentat són sectors dels més grans que té la xarxa, la qual cosa justifica en certa manera que el seu consum sigui elevat.

Per aquesta raó, la relació del consum d'aigua amb la superfície que ocupa el sector que la consumeix es presenta en el següent gràfic. Aquest mostra amb quina “intensitat” es consumeix l'aigua en cada zona (vindria a ser una “densitat del consum d'aigua”) i permetrà, posteriorment, comparar-la amb la pluja.



**Figura 34: Consum d'aigua mensual per m2 per sectors a Vilanova i la Geltrú (unitats m3/m2).**

*Font: elaboració pròpia a partir de les dades dels Informes de, 2012, i el Planell Definitiu Provira 061009.*

Introduint la variable de la superfície es pot veure que hi ha sectors que segueixen ocupant les primeres posicions com el de la Pastera o el de Miquel Guancé, deixant de banda el sector del Llimonet, el qual ja s'ha comentat que pot contenir errades. Veiem, també, que el sector de Polígons creix força i es comença a destacar. En canvi el Sector de la Moixiganga que abans destacava molt, resulta que per metre quadrat té poca repercussió.

Més endavant, en el següent apartat dedicat al balanç hídrològic s'estudia en detall cada zona, plantejant aquest fet, la relació entre aigua consumida, el sòl ocupat i la pluja que cau sobre cadascun dels sectors.

## El Clavegueram

Un cop l'aigua de boca és consumida pels diferents sectors, va a parar, en gran mesura, al clavegueram. És considerada llavors dins la categoria d'aigües negres, contaminades, no apte per a cap ús.

La xarxa del clavegueram de la ciutat té alguns problemes de falta de capacitat sobre tot a la part més baixa, que és una de les parts més antigues i, al anar per gravetat, rep tota la càrrega. A més, hi ha zones que encara no tenen xarxa separativa d'aigües pluvials. Aquest fet afecta a tota la xarxa perquè els trams que no estan separats fan que el conjunt funcioni com si no hi hagués cap tram separatiu.

Quan plou es barregen l'aigua de pluja i l'aigua residual domèstica, augmenta el cabal que rep la xarxa i empitjora la situació de manca de capacitat. En aquests casos, a més, la depuradora no es pot fer càrrec de la crecuda de cabal i les aigües acaben sobreixint i anant a parar directament cap al mar.

## La Depuradora

Dins el Terme Municipal de Vilanova i la Geltrú s'hi troba una estació depuradora, l'Estació Depuradora d'Aigües Residuals (EDAR) de Vilanova i la Geltrú, situada a tocar de la platja de la Farola o del Far de Sant Cristòfol, al creuament dels torrents de la Pastera i de Piera.

L'Agència Catalana de l'Aigua n'és titular, i reconeix a l'ens de la Mancomunitat Intermunicipal del



Penedès-Garraf com a administració actuant capacitada per a gestionar i explotar les depuradores d'aigües residuals que es troben dins del seu àmbit. Actualment es té concedida la gestió a l'empresa Unió Temporal d'Empreses (UTE DRACE), i Depuració de Aguas del Mediterráneo (DAM).

Aquesta estació actualment depura tota l'aigua residual de Vilanova i la d'una part del Barri de les Roquetes (pertanyent al terme adjacent de Sant Pere de Ribes), té capacitat per fer-ho, però es veu desbordada quan rep les aigües de pluja, és llavors quan aquestes salten pel sobreixidor i es deriven al tram final dels torrents de la Pastera i de Piera, abocant-se al mar sense tractament per un dels laterals de la platja del Far .(Mancomunitat Intermunicipal Penedès-Garraf, 2013).

Les estacions depuradores treballen correctament amb un flux continu i estable, així ho requereixen els tractaments que li fan a l'aigua per recuperar-la. Aquest factor fa que quasi cada cop que plou la depuradora no pugui treballar correctament.

Segons els documents de la Mancomunitat Intermunicipal del Garraf, “*Sistemes Garraf*” i “*Fitxes estacions de depuració d'aigües residuals*” l'estació depuradora de Vilanova i la Geltrú es va inaugurar el 1995 i es va ampliar el 2005. Les seves dades de disseny són : uns 765.000 m3 de cabal mensuals, 453 mg/l de M.E.S. (Matèries En Suspensió), 360 mg/l de DBO5 i 802 mg/l de DQO. L'estació ha estat treballant del 2009 al 2012 amb un cabal de sortida de 400.000 a 500.000 m3 cada mes i amb unes xifres mensuals de 200 a 500 mg/l de M.E.S., de 250 a 450 mg/l de DBO5 i de 600 a 1000 mg/l de DQO. Per tant està treballant a ple rendiment segons els paràmetres de disseny. (EDAR Vng, 2012).

Els processos que fa la depuradora de Vilanova són: el primari per decantació, el secundari amb fangs activats (mitja càrrega), la digestió anaeròbia i la deshidratació centrífuga.

L'aigua que és depurada té la capacitat de ser emprada per a neteja urbana, per al manteniment de rius i zones humides i per alguns usos industrials, segons ja estan fent a l'Àrea Metropolitana de Barcelona. La regeneració bàsica permet aquests usos esmentats, però si s'hi afegeix algun altre tractament es pot arribar a aprofitar l'aigua per introduir-la a l'aqüífer, combatre la intrusió salina o, fins i tot, com a rec agrícola (AMB, 2013).

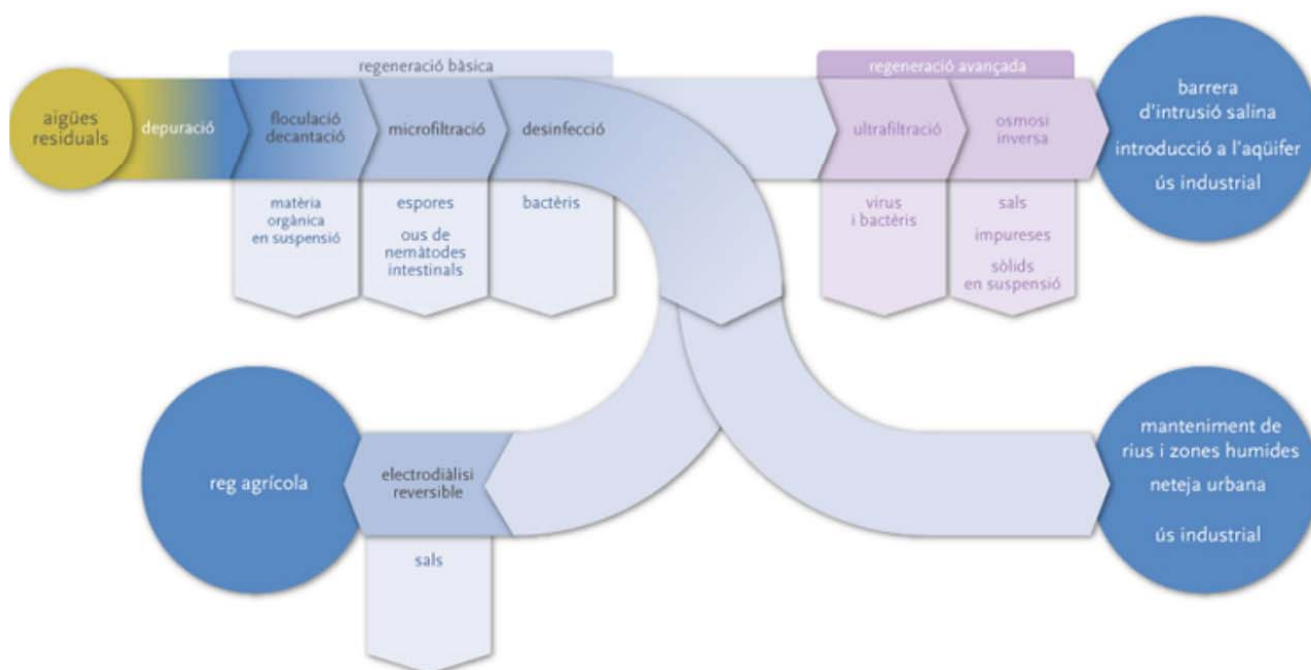


Figura 35: Processos i usos de l'aigua regenerada. Font: Reutilització (AMB, 2013).

L'EDAR de Vilanova i la Geltrú aboca el seu cabal de sortida cap el mar, de moment no se'n fa cap altre ús. Fa uns 5 anys, a Vilanova existia una iniciativa per bombejar l'aigua que sortia de la depuradora cap al capdamunt de la ciutat, perquè fos aprofitada per al rec urbà i per alguna indústria. Ja amb l'estació de bombeig instal·lada el projecte es va anar abandonant, i a hores d'ara es segueix sense dur-lo a terme.

Un detall important és que aquest flux d'aigua seria abundant i continu, perquè així és la manera en què treballa la depuradora, aquesta qualitat és molt important perquè el fa més fàcil d'aprofitar que fluxos discontinus com és l'aigua de pluja.

L'estació depuradora de Vilanova disposa d'un motor de cogeneració capaç de subministrar energia elèctrica per cobrir aproximadament el 50% de les seves necessitats, segons el "*Plec de prescripcions tècniques particulars*" (Mancomunitat Intermunicipal Penedès-Garraf, 2013).

Els llots resultants del procés de depuració de l'aigua, d'aquesta estació, compleixen amb les normatives vigents espanyoles i europees. Aquestes normes regulen quins nivells de substàncies perilloses (metalls pesants, nitrats, fòsfors, i bacteries) i pH, poden tenir els fangs en el moment en que surten de la depuradora, depenent de quin ús se'n vulgui fer: reutilització com adob, crema en una incineradora o residu en un abocador. Les que s'apliquen per a la reutilització com a adob són, entre altres:

- *Directiva 86/278/CEE*, relativa a la protecció del medi i, en particular, dels sòls, en la utilització dels fangs de depuradora en agricultura.
- *Directiva 2008/98/CE*, relativa a residus. I la seva transposició, la Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sòls contaminats (LRSC).
- *Directiva 91/676/CEE*, i el *Real Decret 261/1996*, relatiu a "la protecció de les aigües contra la contaminació produïda per nitrats procedents de fonts agràries".
- *Real Decret 1310/1990*, de 29 d'octubre, i l'*Ordre del 26 d'octubre de 1993* (en revisió), pel que es regula la utilització dels llots de depuració en el sector agrari.

Per als usos d'incineració o residu en un abocador, hi ha altres normes específiques.

Com marca la *Llei 22/2011*, de 28 de juliol, LRSC, els fangs de sortida de les estacions depuradores que seran emprats com adob tenen dos vies per arribar als sòls agraris, una en la que la mateixa depuradora es fa càrrec de fer tots els tractaments necessaris per a que sigui un adob apte per a l'agricultura (amb el compliment de les lleis i normes citades), i l'altre en la que la depuradora sols fa part dels tractaments cedint la finalització del procés de recuperació dels fangs a una empresa (en aquest cas és l'empresa la que és responsable de complir amb les normes i lleis vigents).

En el cas de Vilanova, els llots de l'EDAR són traspassats a una empresa especialitzada, la qual ha d'acabar els tractaments per a convertir-los en adob. Serà d'aquesta manera sempre que la qualitat del fang faci possible complir amb la legislació. En el cas contrari la mateixa empresa justificarà (segons la caracterització dels fangs) que la seva qualitat no és suficient i es farà càrrec d'introduir els canvis necessaris en els tractaments per a poder complir la llei (Mancomunitat Intermunicipal Penedès-Garraf, 2013).

El destí final dels fangs no s'ha esbrinat de manera concreta (segons els tècnics de la Mancomunitat Penedès-Garraf hauria de ser Lleida), el que si que s'ha pogut confirmar és que no són els camps de Vilanova.

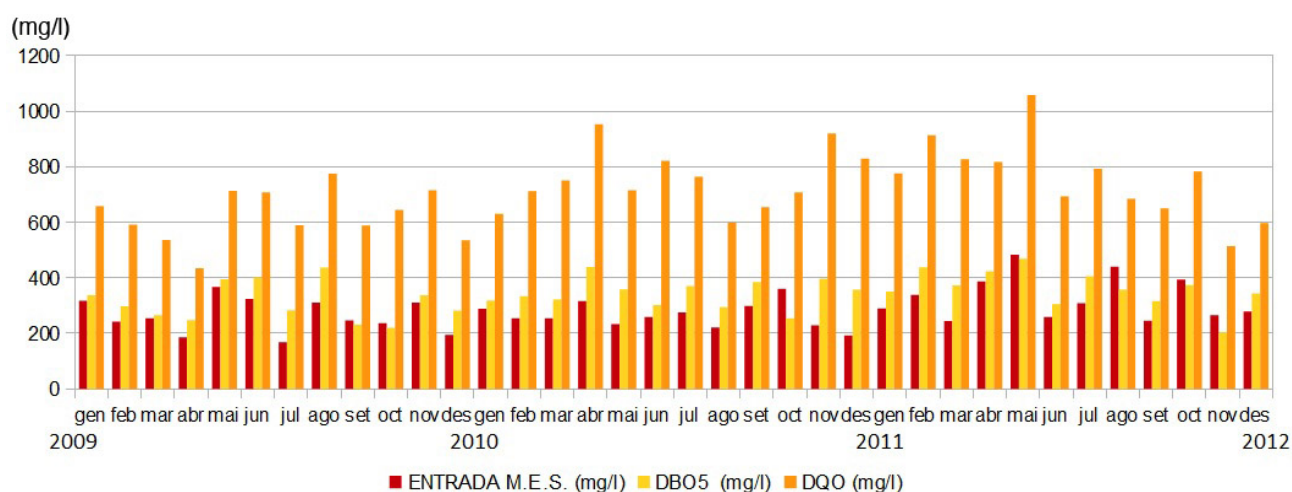
Les figures 36 i 37 mostren dades extretes dels *Resums de dades mensuals* de l'EDAR de Vilanova i la Geltrú (2012), per als anys 2009, 2010 i 2011.

A la primera figura, apareixen els paràmetres de M.E.S., DBO5 i DQO, que ens donen informació de com de “contaminada” arriba l’aigua a l’estació.

Les M.E.S. són les sigles de Matèries En Suspensió, són el paràmetre de qualitat de l’aigua que mesura la quantitat de partícules que poden decantar-se o retenir-se amb un filtre de 0,45 micres.

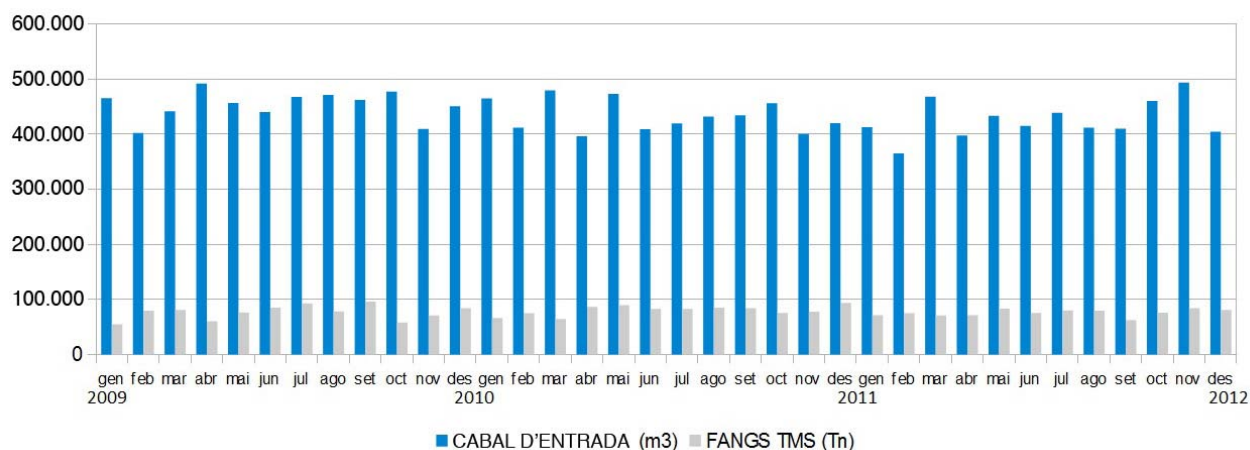
La DBO5 és la demanda química d’oxigen al cap de cinc dies, a 20°C i a les fosques, avalua el consum d’oxigen de la mostra degut a la matèria orgànica que conté.

Finalment, la DQO mesura la quantitat de substàncies susceptibles de ser oxidades que té una mostra d’aigua, emprant com a unitat mil·ligrams d’O<sub>2</sub> per cada litre, encara que aquest mètode també té com a objectiu mesurar la quantitat de matèria orgànica, pateix interferències per la presència de substàncies inorgàniques que també s’oxiden (sulfurs, sulfits, iodurs...) i queden reflectits en el paràmetre.



**Figura 36: Entrada de substàncies contaminants a l'EDAR de Vilanova i la Geltrú (mg/l).**  
*Font: elaboració pròpia a partir dels Resums de dades mensuals (EDAR Vng., 2012).*

A la segona figura, es reflexa el cabal d’aigua de sortida de la depuradora (que s’utilitzarà més endavant en el balanç hidrològic), així com la quantitat de fangs que es produeixen, comptant la seva massa en sec.



**Figura 37: Cabal d'entrada (m3) i producció de fangs (Tn) a l'EDAR de Vilanova i la Geltrú.**



*Font: elaboració pròpia a partir dels Resums de dades mensuals (EDAR Vng., 2012).*

## 7.6. Conclusions

La qualitat de l'aigua que prové del pantà del Foix depèn en gran mesura de l'estat del propi pantà. Aquest embassament està gestionat per l'Agència Catalana de l'Aigua. El repartiment del seu cabal de sortida el fa la Comunitat de Regants del Pantà del Foix. Actualment té una aportació anual de prop de 4.600.000 m<sup>3</sup> que es destinen a rec agrícola.

El pantà recull l'aigua de la pluja que cau als barrancs que el circumden i la que li arriba per la riera del Marmellar, però la major aportació prové de l'estació depuradora de Vilafranca del Penedès.

L'estat de les aigües de l'embassament és crític, les seves aigües són de les més hipertròfiques de Catalunya, contenen alts nivells de nitrats, fòsfor i amoni. La biodiversitat de les seves aigües és tant baixa que sols hi viuen sis espècies de peixos i algunes algues, amb el fet afegit que els llots del fons del pantà han disminuït la seva profunditat dels 17 metres que tenia en el seu origen als 11 metres que té actualment.

Aquesta acumulació de fangs ha disminuït amb la incorporació de l'estació depuradora de Vilafranca del Penedès, però encara que més a poc a poc s'hi segueixen dipositant fangs.

El canal de rec dona servei a conreus de Cubelles, Vilanova i la Geltrú i Sant Pere de Ribes, per acabar vessant l'aigua sobrant, pràcticament nul·la, al mar. Aquesta aigua encara que sigui una aportació petita, està contaminada, com s'ha esmentat, amb nitrats, fòsfor i amoni, i no rep cap tractament.

L'aigua que prové de les conques del propi municipi de Vilanova i la Geltrú prové de la pluja que es recollida pel relleu del territori del municipi, formant els torrents de Sant Joan, la Pera i la Pastera principalment. L'organisme que la gestiona és l'Ajuntament de Vilanova i la Geltrú.

La seva qualitat no la fa apta pel consum però si ho seria per a altres usos, com el rec. Pot acumular alguns contaminants de les superfícies que recorre, nitrats dels camps o metalls pesants dels cotxes, entre d'altres.

El límit de les conques coincideix en gran mesura amb el límit del terme municipal, amb l'excepció del Torrent de la Pera, el qual té ben bé el 50% de la seva superfície fora del terme. Les conques d'aquests torrents a part de conduir l'aigua que recullen de la pluja cap al mar, també nodreixen l'aquífer de sota la ciutat.

El planejament urbanístic afecta directament a aquestes conques. Dibuixa un límit de protecció al voltant del curs dels torrents, per delimitar el sòl inundable i donar espai als seus ecosistemes, però aquest límit es veu travessat per l'edificació en molts casos, generant greus problemes d'inundacions quan plou. A la perifèria urbana, on hi ha la major part de la superfície de les conques que no pertany al curs dels torrents, quasi tot el sòl és declarat no urbà, però hi ha nombroses urbanitzacions consolidades.

A l'entorn urbà, per sota de la Ronda Ibèrica aproximadament, s'han seguit diferents estratègies per a cada torrent soterrant-los o deixant-los al descobert. Encara que es mantingui el seu curs canalitzat per sota els carrers o obert mantenint un cert marge d'inundabilitat, les conques han perdut gran part de la seva superfície, doncs l'aigua de les superfícies de la ciutat es dirigeix en gran mesura cap al clavegueram.

La síntesi de la situació seria que l'aigua va massa ràpid cap al mar, recarregant poc l'aquífer i generant problemes de canalització, hi ha detectats cinc punts crítics de pas insuficient de cabal. El recorregut d'aquests torrents ha estat present des dels primers pobladors, forma part de la memòria del lloc. Connecta d'alguna manera el que es considera ciutat i el que es considera camp, relligant el territori.

L'aigua que prové de l'aquífer té el seu origen en la recàrrega per aigua de pluja del terreny que es troba

directament a sobre d'ell mateix. L'aquífer del Garraf, que és el que ocupa el subsòl de Vilanova i la Geltrú engloba un territori molt gran, des de la població del Garraf fins a Tarragona, tenint com a límit superior Vilafranca del Penedès i el Vendrell. D'ell s'extreuen cada any uns 56,7 hectòmetres cúbics.

La gestió de l'aquífer es competència de l'Agència Catalana de l'Aigua, la qual en fa un seguiment. La qualitat de l'aigua a la franja del litoral és en la seva major part no potable, deguda sobre tot a la intrusió marina. Pel que fa als nitrats, s'han trobat concentracions de 50mg/l en algunes zones agrícoles i dintre del casc urbà de Vilanova i la Geltrú, on s'han detectat valors superiors als 200 mg/l.

La part de l'aquífer que queda dins el terme de Vilanova i la Geltrú, ha perdut el risc de contaminació per les indústries, les que hi ha actualment ja no l'afecten. Però segueix tenint tres problemes principals: la contaminació per fòsfor i nitrats dels conreus, la contaminació a la zona urbana per filtracions del clavegueram i les infiltracions del mar per un desequilibri entre la extracció i la recàrrega.

L'aigua que prové de la Companyia Aigües Ter-Llobregat prové de les pluges que cauen sobre les conques dels dos rius que donen nom a la companyia, més una instal·lació desalinitzadora al Prat del Llobregat.

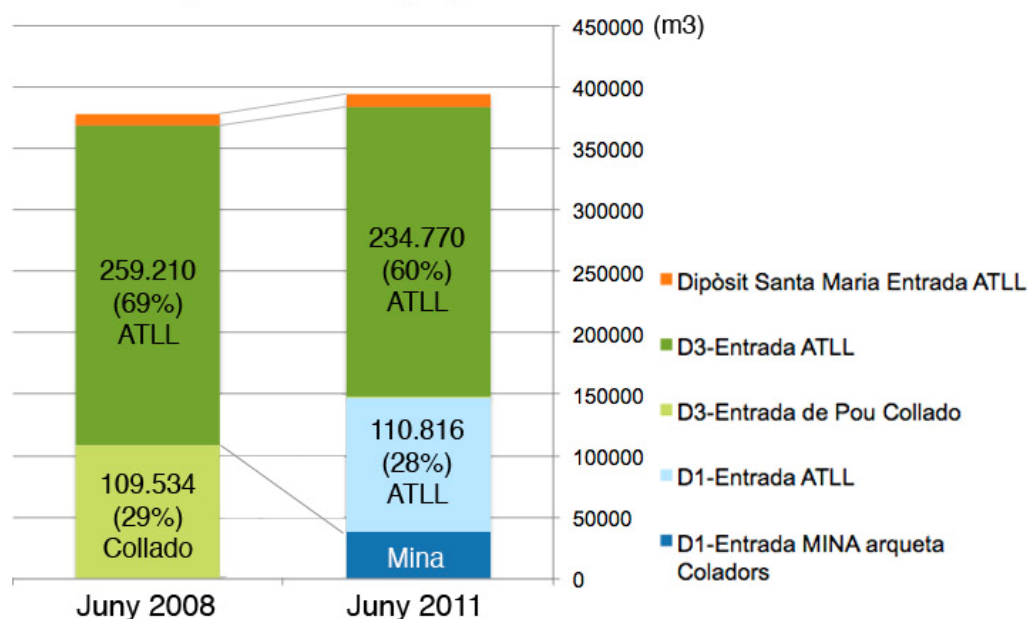
Aquesta aigua és gestionada a nivells diferents:

- l'Agència Catalana de l'Aigua és l'organisme de la Generalitat de Catalunya que vetlla per un repartiment equitatiu dels recursos i la protecció del medi.
- La companyia d'Aigües Ter-Llobregat, concessionària de la Generalitat de Catalunya, és l'empresa que explota el recurs i fa la distribució fins a cada municipi.
- La Companyia d'Aigües de Vilanova és l'òrgan de gestió directa de l'Ajuntament en les competències pròpies del cicle integral de l'aigua, s'encarrega de la distribució dins el terme municipal i del tracte amb els clients.
- L'estació depuradora de Vilanova i la Geltrú és la que rep l'aigua de la xarxa del clavegueram, li fa els tractaments adequats, extreu els llots resultants d'aquests tractaments i l'aboca al mar.

La qualitat d'aquesta aigua correspon al nivell d'aigua potable, apte per al consum humà.

L'abastiment d'aigua a Vilanova i la Geltrú ronda els 400.000m<sup>3</sup> mensuals. El 2008 més del 30% d'aquest provenia del Pou de Collado amb una petita aportació de menys del 10% de la mina de l'Arboç, la qual havia estat uns anys en desús. A mitjans del 2011 el pou de Collado, es desestima com a recurs .

### Consum d'aigua mensual a juny del 2008 i del 2011

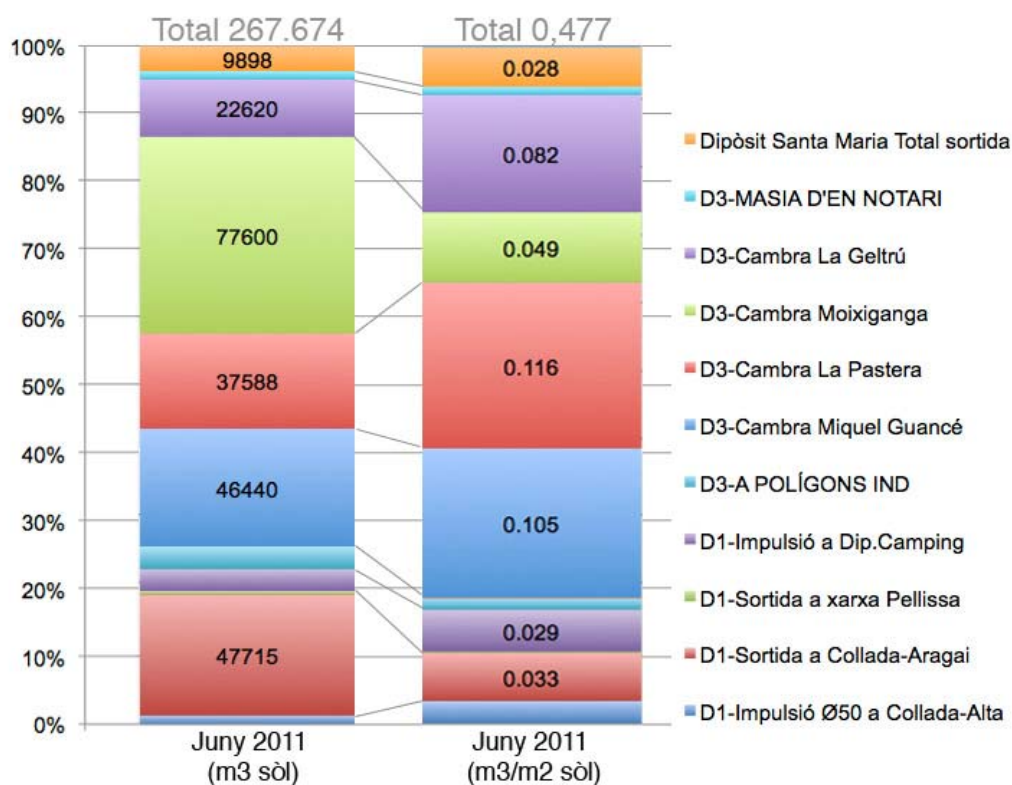


**Figura 38: Consum d'aigua mensual a juny del 2008 i del 2011.**

*Font: elaboració pròpia a partir de les dades dels Informes de Comptadors, 2012.*

Per tant, en l'actualitat, el municipi de Vilanova i la Geltrú depèn quasi en un 90% de l'aigua aportada per la companyia Aigües Ter Llobregat. Aquesta dependència resulta ser encara més elevada del que indicava l'anàlisi del període històric de 1850 al 2010, fet en el capítol anterior del present treball. La situació comporta un risc degut a les fluctuacions que pugui tenir la companyia, a part de la deslocalització dels perjudicis ambientals que es causin pel consum d'aigua.

Com s'ha comentat la xarxa d'abastiment de Vilanova i la Geltrú està dividida en sectors, cada un dels quals representa una fracció del consum total.



**Figura 39: Pes relatiu del consum d'aigua de cada sector. Consum d'aigua mensual per sectors per al mes de juny del 2011, consum total (m³) i consum per superfície (m³/m²).**

*Font: elaboració pròpia a partir de les dades dels Informes de, 2012, i el Planell Definitiu Provira 061009.*

Els sectors de la Moixiganga, de Miquel Guancé i de la Pastera són els que tenen un consum d'aigua major els últims anys, representant aproximadament un 30%, un 18% i un 14% per al mes de juny del 2011 respectivament. La zona de la Collada (Alta i Aragai) també té un consum destacable, representant quasi un 20%.

Introduint la variable de la superfície de sòl que ocupa cada sector es pot veure que hi ha sectors que segueixen ocupant les primeres posicions en el consum d'aigua per metre quadrat de sòl urbà, com el de la Pastera o el de Miquel Guancé. En canvi el Sector de la Moixiganga, que abans destacava molt, resulta que té poca repercussió per metre quadrat. La variable de la superfície ha permès, més endavant, comparar el consum d'aigua amb la pluviometria.

El destí final per a l'aigua de boca, que prové de la companyia Aigües Ter i el Llobregat en més del 90% i que té la qualitat més alta dels fluxos que s'ha analitzat, és la depuradora.

El cabal de sortida de l'Estació Depuradora d'Aigües Residuals, EDAR, de Vilanova i la Geltrú és proper als 400.000 metres cúbics mensuals, similar al consum mensual d'aigua de boca del mateix municipi. Per tant, els excedents d'aigua (que superen la xifra dels 400 o 500.000 m³ mensuals) recollides pel clavegueram de la ciutat quan plou, juntament amb els residus que arrosseguen al seu pas, són enviats directament al mar, sense cap tractament.

Fa uns 5 anys, existia una iniciativa per bombejar l'aigua que sortia de la depuradora cap al capdamunt de la ciutat perquè fos aprofitada per al rec urbà i per alguna indústria. Ja amb l'estació de bombeig instal·lada el projecte es va anar abandonant, i a hores d'ara es segueix sense dur-lo a terme. Actualment l'EDAR aboca el seu cabal de sortida cap el mar, no se'n fa cap altre ús.



## **8. BALANÇ HIDROLÒGIC DEL TERME MUNICIPAL DE VILANOVA I LA GELTRÚ**

Per al balanç hidrològic es defineix el municipi de Vilanova i la Geltrú com un sistema que rep aigua de diferents fonts del medi (ja siguin més properes o més llunyanes), la gestiona i la retorna al medi.

Hi ha certs factors que faciliten fer l'anàlisi del municipi sota aquesta visió de sistema: l'orografia del territori (els límits del terme quasi coincideixen amb els límits de les conques dels torrents que hi passen), les característiques de la xarxa d'abastament (que una companyia única gestiona tota l'àrea i en recull dades diàriament) i les del sistema de depuració (una estació depura quasi únicament l'aigua de la ciutat).

Un cop recopilades les dades de cada flux d'aigua analitzat en els punts anteriors, per al període 2008-2011, es posen unes al costat de les altres, en aquest balanç, per tenir una visió global del cicle de l'aigua del municipi.

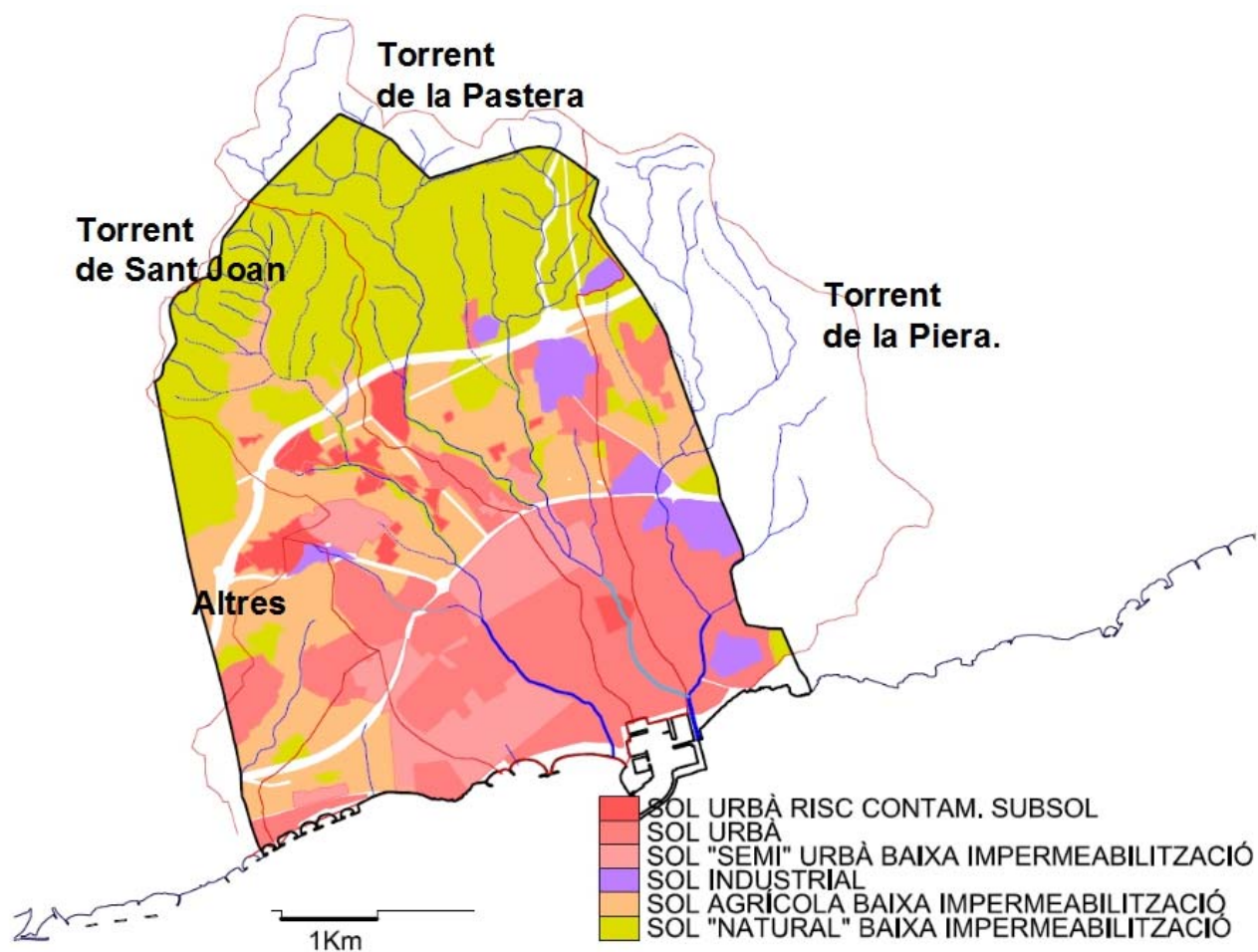
### **8.1. La base física del sistema**

Independentment de la seva procedència, quan l'aigua de pluja cau sobre Vilanova i la Geltrú prendrà un camí diferent segons sobre la superfície que es dipositi.

Per exemple si l'aigua cau sobre els camps agrícoles, part d'ella s'evaporarà, part s'infiltrarà i part participarà en el procés d'evapotranspiració de les plantes. Més endavant l'aigua infiltrada podria arribar a l'aqüífer i descarregar-se cap al mar, ser extreta per un pou i potser incorporada de nou al rec, o abocada al clavegueram.

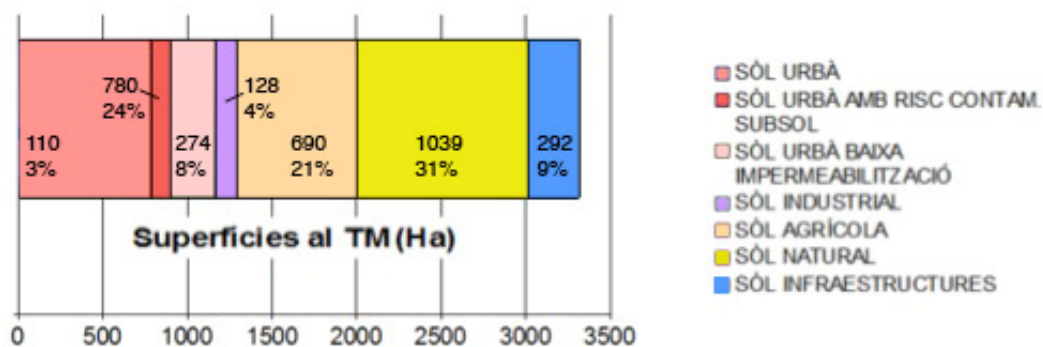
Però si la mateixa aigua cau sobre la coberta d'una teulada de la ciutat, acabarà quasi en la seva totalitat anant a la xarxa de clavegueram i finalment al mar.

Emprant com a base els fulls del Pla d'Ordenació Urbana de Vilanova i la Geltrú del 2000, s'ha dibuixat un mapa dels tipus de sòl sobre Vilanova i la Geltrú segons el grau d'impermeabilitat: el sòl agrícola i el natural tenen un baix grau d'impermeabilització, mentre els sòls urbans i industrials són quasi del tot impermeables. S'ha indicat el risc que aquets darrers poden comportar per infiltracions a l'aqüífer.



**Figura 40:** Grau d'impermeabilitat i risc de contaminació del subsòl al Municipi Vilanova i la Geltrú.  
*Font: elaboració pròpia basada en el Pla General d'Ordenació de Vilanova i la Geltrú, classificació del sòl, 2001.*

Les xifres resultants són les següents:



**Figura 41:** Percentatges de tipus de sòl segons grau d'impermeabilitat i risc de contaminació del subsòl.  
*Font: elaboració pròpia basada en el Pla General d'Ordenació de Vilanova i la Geltrú, classificació del sòl, 2001.*

Donada la complexitat de càlcul referent a identificar cada tipus de sòl segons el seu grau de permeabilitat, s'ha treballat amb dues tipologies bàsiques, el sòl permeable, que té un major o menor grau de permeabilitat, i el sòl impermeable que correspon a aquelles superfícies, sobre tot urbanes, que tenen un grau d'impermeabilitat elevat, proper al 90% o superior.

Fer-ho d'aquesta manera ha permès diferenciar, de tots els altres, un dels camins que agafa l'aigua, el del sòl impermeable. Que bàsicament representa el de l'àrea urbana, en el que l'aigua de pluja va a parar en gran mesura al clavegueram i salta el sobreexidor de la depuradora per anar cap el mar.

L'objectiu és definir quin sòl es pot considerar impermeable del terme per a poder quantificar l'aigua de pluja que hi cau i valorar el potencial de reutilitzar-la. Variar el recorregut d'aquesta aigua no afectaria a la situació de l'aquífer donat que de totes maneres no el recarregaria.

Si se sumen els diferents tipus de sòl urbà, comptabilitzant a més algunes zones considerades no urbanes pel Pla d'Ordenació Urbana, però que estan construïdes, amb cases i una ocupació constant; s'afegeix el sòl industrial i les infraestructures, prop del 40% del Terme de Vilanova i la Geltrú està impermeabilitzat per edificacions, asfalt, voreres, cobertes, etc.

## 8.2. Les entrades i sortides del sistema

Les entrades i sortides d'aigua del sistema del Municipi de Vilanova i la Geltrú que s'han pogut estudiar i quantificar, donat que es disposa de dades suficients, s'enumeren a continuació. Hi ha entrades que no s'han pogut considerar, com són les extraccions de l'aquífer, i sortides que s'escapen als càlculs com seria l'aigua continguda pels fruits dels camps que són exportats fora del terme municipal, entre altres.

### Entrades:

- La pluja: les dades de les precipitacions s'han extret dels resums mensuals del Servei Meteorològic de Catalunya per al període 2008-2011. Per a més informació consultar l'apartat "*FLUX 02 – L'AIGUA QUE PROVÉ DE LES CONQUES DEL MUNICIPI*".
- Aigües Ter-Llobregat: les dades provenen dels comptadors que hi ha a les entrades dels dipòsits de la xarxa d'abastament de la ciutat, de la Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú, per al període 2008-2011. Per a més informació consultar l'apartat "*FLUX 04 – L'AIGUA QUE PROVÉ DE LES CONQUES DEL TER I DEL LLOBREGAT*".
- El Pantà del Foix: segons l'article de Xavier Latorre (2005) el cabal de rec del pantà rondaria els 4.618.408 m<sup>3</sup>, tenint en compte que també rega camps Cubelles i Sant Pere de Ribes. Per a més informació consultar l'apartat "*FLUX 01 – L'AIGUA QUE PROVÉ DE LES CONQUES DEL FOIX*".

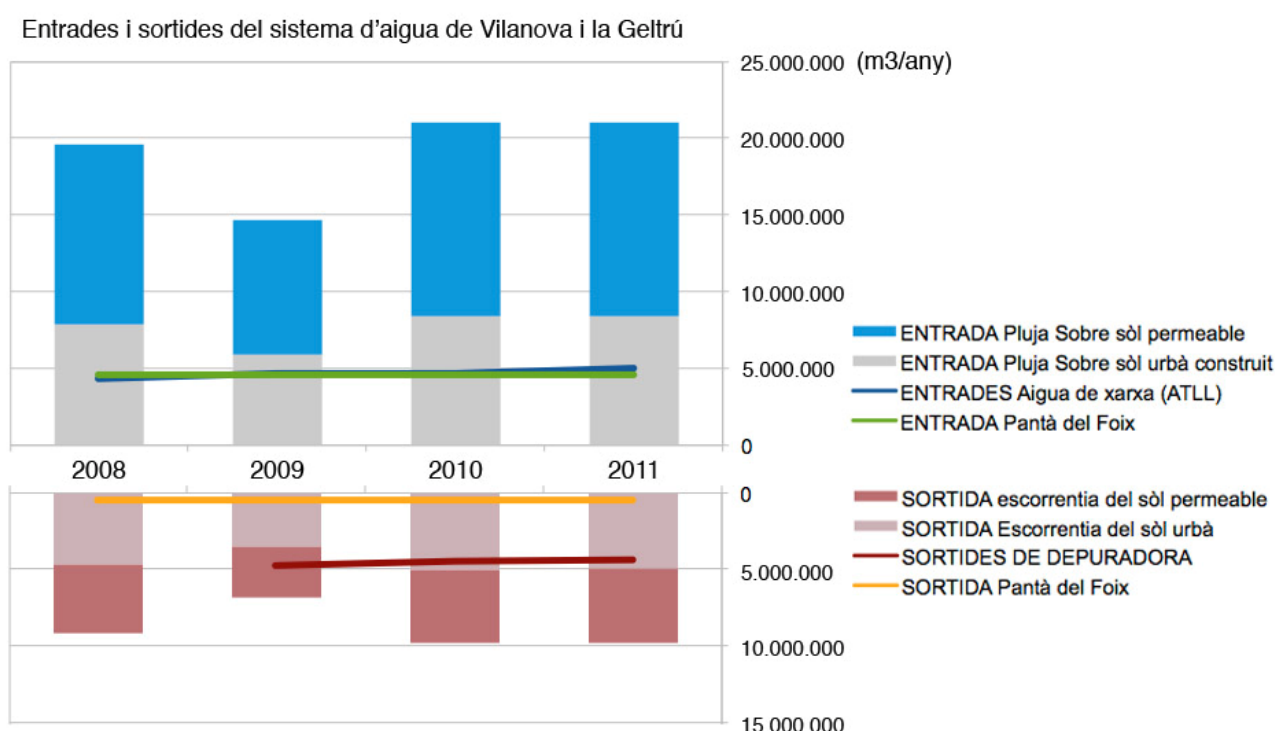
### Sortides:

- La Depuradora: les dades del cabal d'entrada a la depuradora s'han recollit dels *Resums de dades mensuals* del 2009, 2010 i 2010, de la Mancomunitat Intermunicipal Penedès-Garraf. Per a més informació consultar l'apartat "*FLUX 04 – L'AIGUA QUE PROVÉ DE LES CONQUES DEL TER I DEL LLOBREGAT*".
- Al Mar: dades aproximades. Seria aquella aigua de pluja que no s'infiltra ni evapora a les conques, per

acabar a través dels torrents arribant al mar. S'ha fet una aproximació basada en les precipitacions que cauen sobre les conques, comptant sols, a mode orientatiu, amb un coeficient d'escorrentia baix, de 0,38, per al sòl permeable, valor per a zones rurals amb vegetació mitjana, i un 0,59 per al sòl urbà, valor per a zones edificades. Els valors s'han contrastat amb l'“*Estudi Hidrològic de Vilanova i la Geltrú*” que dona valors concrets per a cada sector de les conques (GUIM et al, 2000), així com altres taules publicades (APARICIO, 1999). Per a més informació consultar l'apartat “*FLUX 02 – L'AIGUA QUE PROVÉ DE LES CONQUES DEL MUNICIPI*”.

- L'aquífer: no comptabilitzat per falta de dades. Seria aquella aigua que s'infiltra i recarrega l'aquífer, el qual descarregaria cap el mar, mantenint el seu equilibri de descàrrega i infiltració. Per a més informació consultar l'apartat “*FLUX 02 – L'AIGUA QUE PROVÉ DE LES CONQUES DEL MUNICIPI*”.

Un cop definit el municipi com un sistema, i identificades les principals entrades i sortides d'aigua, les dades es reflecteixen anualment per al període 2008-2011, en la figura següent.



**Figura 42: Entrades i sortides d'aigua del sistema del Municipi de Vilanova i la Geltrú, dades anuals.**

*Font: elaboració pròpia a partir de (METEO.CAT, 2008, 2009, 2010, 2011); (LATORRE Xavier, 2005); (Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú, 2012); (Ajuntament de Vilanova i la Geltrú, 2001); (EDAR Vilanova i la Geltrú 2009, 2010, 2011).*

A la gràfica es poden observar variables lineals que representen el consum d'aigua de boca, l'aigua que tracta la depuradora i l'entrada i sortida d'aigua del pantà del Foix. També hi està representada la pluja que cau sobre el terme municipal, en dos colors, el blau representa la fracció que cau sobre sòl que no està urbanitzat (que manté cert grau de permeabilitat) i el gris representa la fracció d'aigua de pluja que cau sobre el sòl urbà, el que està ocupat per construccions i el de les infraestructures.

El gràfic, però, no té representades les extraccions d'aigua de l'aquífer, ni les seves sortides al mar. També quedaria per comptabilitzar l'aigua que entra i surt en forma de béns i serveis importats i exportats.

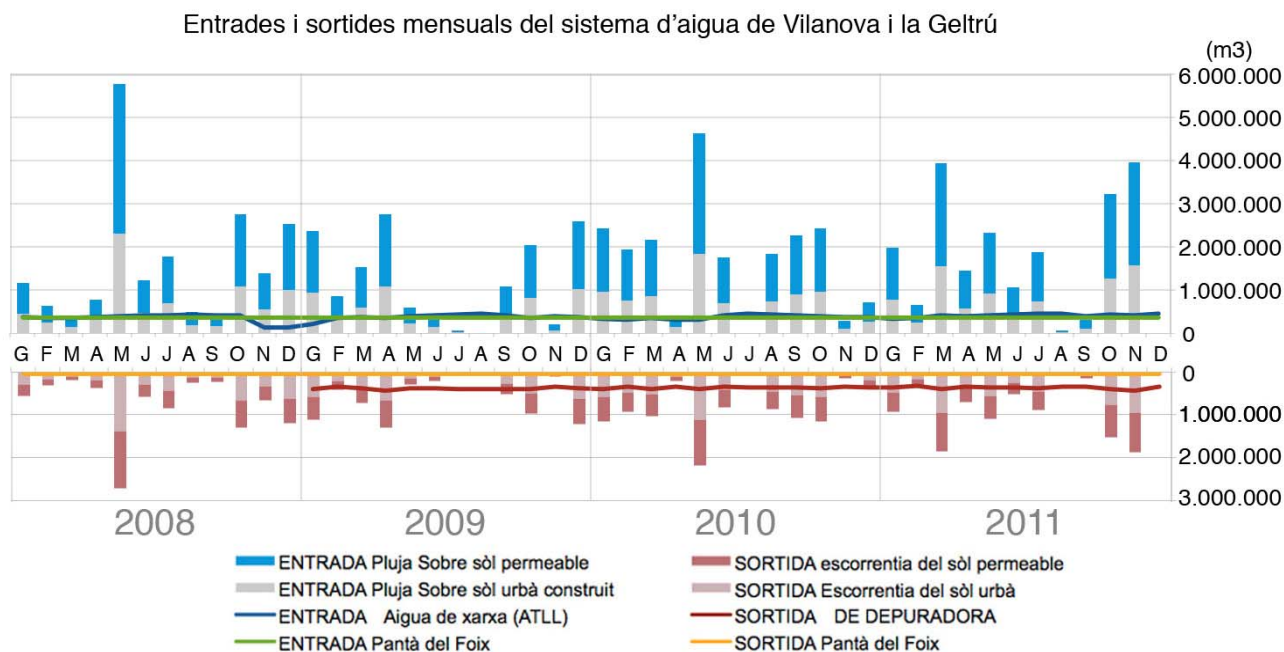
Tot i això, les dades mostren que Vilanova i la Geltrú ha consumit prop de 5 milions de metres cúbics cada any per al període 2008-2011, xifra que va paral·lela a l'aigua que s'ha depurat els mateixos anys.

Aquest fet confirma el que s'ha explicat en els punts anteriors sobre la depuradora, aquestes estacions treballen correctament amb un cabal continu i no es poden fer càrrec de grans quantitats d'aigua de pluja intermitents. Per tant, ni l'aigua de pluja que corre pels torrents, ni l'aigua de pluja que corre per les superfícies urbanes, sumaran un cabal significant a la depuradora, doncs són derivades cap el mar.

També s'aprecia que la quantitat de precipitacions total és molt major a l'aigua que es consumeix, però és una comparació que no té en compte la seva irregularitat, la dificultat d'aprofitar-la, ni processos com l'evaporació o l'evapotranspiració, entre altres.

Un fet destacable és que l'aigua de pluja que toca sòl urbà segueix sent superior a la que consumeix aquest mateix sòl, fet que caldria contrastar amb dades d'un any de forta sequera.

Cal tenir en compte que no plou de manera continua, hi ha mesos en que quasi no plou. Per aquest motiu s'han recopilat dades de cada mes, així es té un seguiment més detallat d'aquestes precipitacions irregulars, del consum de la xarxa i de la resposta de la depuradora.



**Figura 43: Entrades i sortides d'aigua del sistema del Municipi de Vilanova i la Geltrú, dades mensuals.**

*Font: elaboració pròpia a partir de (METEO.CAT, 2008, 2009, 2010, 2011); (LATORRE Xavier, 2005); (Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú, 2012); (Ajuntament de Vilanova i la Geltrú, 2001); (EDAR Vilanova i la Geltrú 2009, 2010, 2011).*

A la figura 43 es pot observar la irregularitat de la pluviometria, cada any hi ha algun mes que no plou gens. També es repeteix anualment un període d'uns dos mesos en que les precipitacions sobre sòl urbanitzat no arriben a assolir el volum d'aigua que aquest mateix sòl consumeix. Aquest fet s'allarga fins a quatre mesos durant l'any més sec, el 2009.

L'aigua que plou sobre sòl urbanitzat és major a la consumida pel mateix sòl la major part dels mesos. Per tant, hi ha un potencial evident, cal identificar sobre quin tipus de teixit urbà està caient i quins usos se'n podria fer.



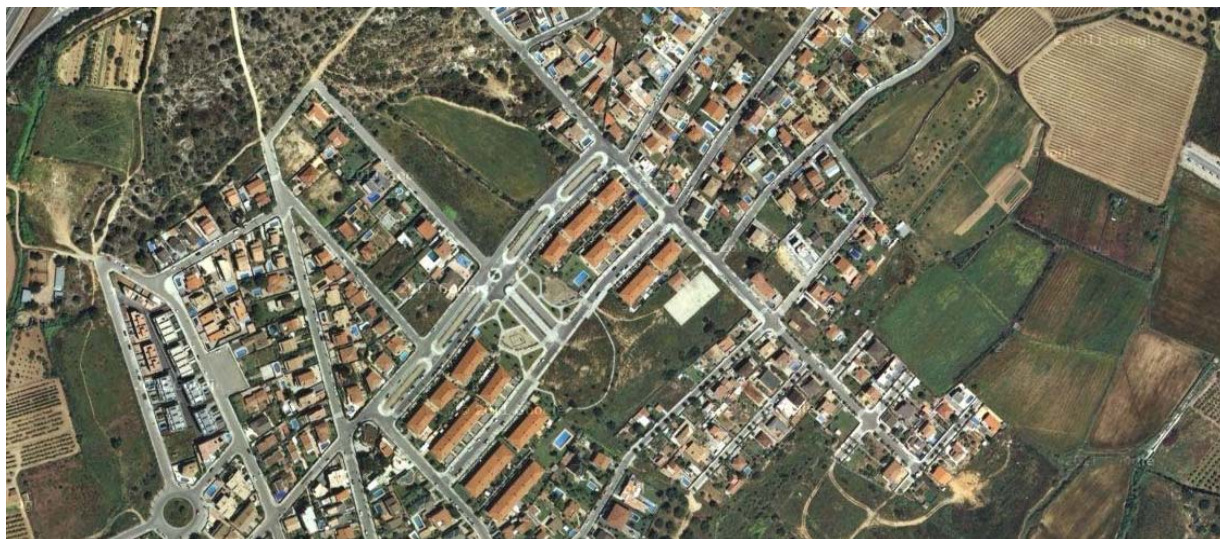
### 8.3. Anàlisi del potencial de l'aigua de pluja per sectors de consum

L'estudi de la xarxa d'abastament per zones realitzat en el capítol precedent permet fer un balanç entre l'aigua que es consumeix i la que plou a cada zona, amb el detall afegit, que al tenir aquestes zones localitzades en el plànol és possible saber de quin tipus de teixit urbà es tracta.

Cal aclarir, però, que les dades estan exposades de manera genèrica, veient la pluja com un potencial d'aigua aprofitable. En alguns casos, on els nivells d'impermeabilització del sòl i les cobertes sigui molt elevat, el càlcul serà més precís i aproximat a la realitat, però contindrà més errades quan hi hagi sols heterogenis, on l'aigua segueix camins molt diferents: s'infiltra, s'evapora, corre per escorrentia o és acumulada per la vegetació existent.

#### 8.3.1. Sector Santa Maria

El sector de Santa Maria està format en gran mesura per un teixit residencial de baixa densitat, amb vivendes unifamiliars aïllades o adossades, que generalment tenen jardí o zona comunitària. Els carrers estan asfaltats amb un predomini de l'espai destinat al cotxe. Hi ha alguns solars buits i alguns destinats a hortes.



**Figura 44:** Fotografia aèria de part del sector de Santa Maria.  
*Font: Institut Català Cartogràfic, ICC, vol 2010.*



**Figura 45:** Sector Santa Maria: identificació dels límits del sector (en vermell), de les superfícies impermeables privades (blau cel), superfícies impermeables públiques (blau marí) i de les superfícies permeables (verd).

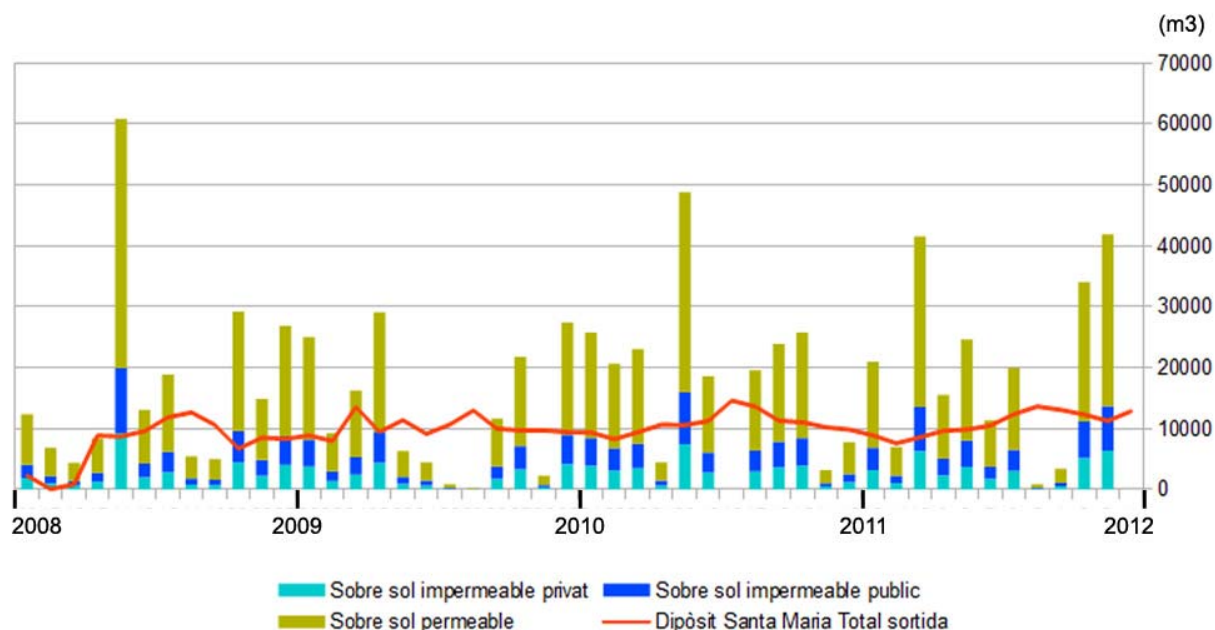
*Font: elaboració pròpia a partir de fotografia aèria (ICC, vol 2010).*

Les figures 44 i 45 mostren una part del sector de Santa Maria, la qual s'han analitzat per avaluar quines superfícies són impermeables i quines són permeables:

- Un 67% de la superfície és permeable en major o menor grau.
- Un 15,2% de la superfície es pot considerar impermeable, però és de gestió privada, format majoritàriament per les cobertes.
- Un 17,5% de la superfície es pot considerar impermeable, però és en la seva major part de gestió pública, format majoritàriament pels carrers i les voreres.

Un cop mesurat el perímetre de tot el sector (delimitat a la figura 31 de l'apartat anterior), comptabilitzat el seu consum d'aigua (per a més informació consultar l'apartat “*FLUX 04 – L'aigua que prové de les conques del Ter i del Llobregat*”) i recollides les dades dels metres cúbics de precipitació que cauen sobre seu (consultar l'apartat “*Balanç Hidrològic*”), la gràfica resultant és la següent:

Precipitacions i consum al Sector Santa Maria (m3)  
Període 2008-2011



**Figura 46: Precipitacions i consum al sector Santa Maria (m3).**

Font: elaboració pròpia a partir de (METEO.CAT, 2008, 2009, 2010, 2011); (LATORRE Xavier, 2005); (Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú, 2012) i (ICC, 2010).

El gràfic mostra el volum d'aigua que plou cada mes al sector de Santa Maria, diferenciant la pluja que cau sobre tres tipus de superfícies diferents, comentats abans, comparant-lo amb el volum d'aigua que es consumeix en el mateix sector i durant el mateix període de temps.

A primera vista, la quantitat d'aigua de pluja total supera a l'aigua consumida pel sector (al gràfic, "Dipòsit Santa Maria Total sortida") la major part dels mesos, però si s'observa amb més detall es veu que gran part d'aquesta aigua seria difícil d'aprofitar perquè cau sobre superfícies permeables (vegetació, terra, graves, etc), com els jardins i en principi no es podria recollir

D'altra banda, l'aigua que cau sobre superfícies impermeables privades, les cobertes, podria arribar a cobrir, segons el gràfic, prop del 40% del consum durant molts mesos. L'aprofitament d'aquesta aigua tindria una aplicació directe que consistiria, bàsicament, en sistemes particulars de recollida d'aigua de pluja en aljubs o cisternes.

No s'ha de desestimar, que l'aigua que cau sobre superfícies impermeables de gestió pública o comunitària, sobre els carrers, també té un potencial elevat d'aprofitament, doncs podria cobrir prop del 50% del consum del sector la major part dels mesos, encara que les estratègies de reutilització haurien de ser projectes comunitaris i hi hauria una fracció d'aigua bruta no aprofitable dels primers minuts de pluja, que s'enduria la major part de la contaminació i brutícia.

### 8.3.2. Sector Càmping

És el sector que dona abastament d'aigua al Càmping Vilanova Park, el seu teixit és doncs el que representa a una zona d'acampada, amb parts destinades a construccions temporals com bungalows, parcs per a caravanes, per a tendes, aparcaments i les edificacions de serveis.





**Figura 47: Fotografia aèria de part del sector del Càmping.**  
*Font: Institut Català Cartogràfic, ICC, vol 2010.*

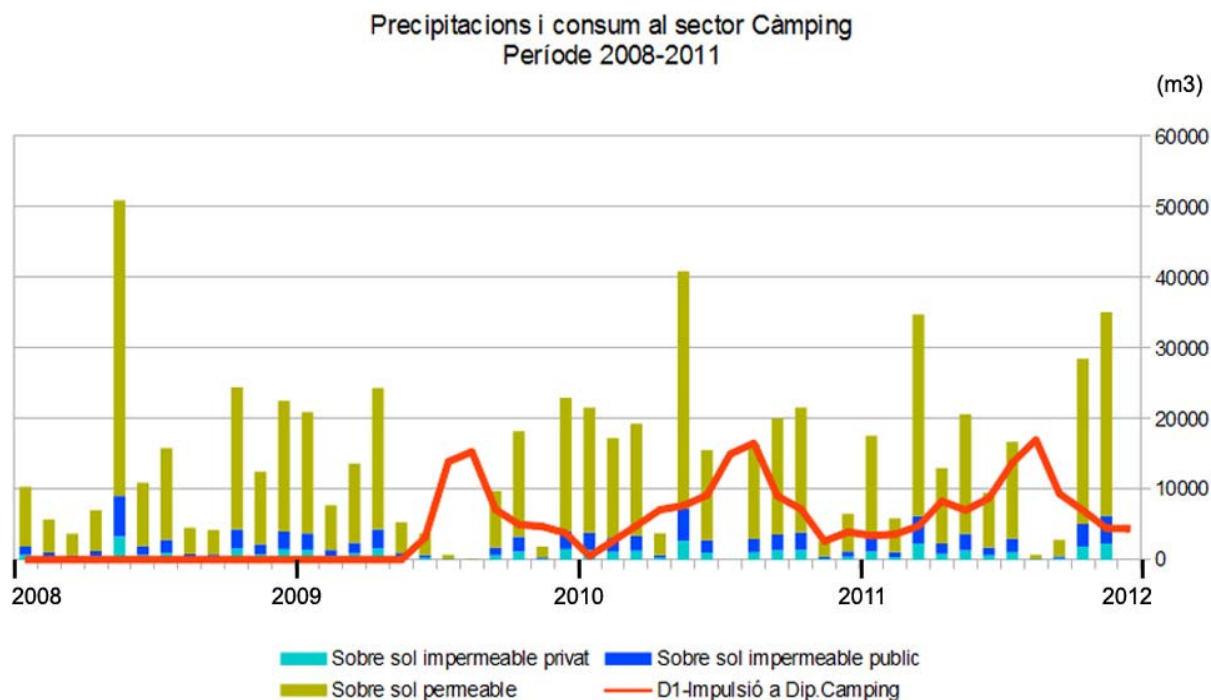


**Figura 48: Sector Càmping: identificació dels límits del sector (en vermell), de les superfícies impermeables privades (blau cel), superfícies impermeables públiques (blau marí) i de les superfícies permeables (verd).**  
*Font: elaboració pròpia a partir de fotografia aèria i (ICC, vol 2010).*

Les figures 47 i 48 mostren una part del sector del Càmping, la qual s'ha analitzat per avaluar quines superfícies són impermeables i quines són permeables:

- Un 82,3% de la superfície és permeable en major o menor grau.
- Un 6,5% de la superfície es pot considerar impermeable, però és de gestió privada, format majoritàriament per les cobertes.
- Un 11,2% de la superfície es pot considerar impermeable, però és en la seva major part de gestió comunitària, format majoritàriament pels carrers i les voreres.

Un cop mesurat el perímetre de tot el sector (delimitat a la figura 31 de l'apartat anterior), comptabilitzat el seu consum d'aigua (per a més informació consultar l'apartat “*FLUX 04 — L'aigua que prové de les conques del Ter i del Llobregat*”) i recollides les dades dels metres cúbics de precipitació que cauen sobre seu (consultar l'apartat “*Balanç Hidrològic*”), la gràfica resultant és la següent.



**Figura 49: Precipitacions i consum al sector Càmping (m3).**

*Font: elaboració pròpia a partir de (METEO.CAT, 2008, 2009, 2010, 2011); (LATORRE Xavier, 2005); (Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú, 2012) i (ICC, 2010).*

A trets generals el consum d'aquest sector resta bastant per sota de la pluja que rep, la major part d'aquesta aigua cau sobre zones naturals o enjardinades, dificultant el seu aprofitament.

El patró de consum és molt regular, amb pics al maig i a l'agost, coincidint amb l'estació seca a nivell pluviomètric. Pels valors que mostra la gràfica, no es pot fer front a aquests pics de consum emprant aigua reutilitzada de la pluja. Per a mantenir aquest patró de consum és necessari el suport d'una font externa.

Reutilitzar l'aigua d'escorrentia dels carrers podria ser un aportació important en el consum regular d'aigua del sector, una adequada conducció i emmagatzematge de l'aigua permetria el seu ús per al rec, per exemple.

### 8.3.3. Sector Impulsió Collada-Alta i Collada-Aragai

Aquests sectors s'analitzen conjuntament perquè per les dades dels comptadors sembla que vagin alternant per períodes la distribució d'aigua.

La zona de la Collada-Alta s'assembla al sector de Santa Maria però en un estat d'ocupació del sòl més desenvolupat. Incorpora alguns edificis de serveis i naus però segueix essent majoritàriament residencial.





**Figura 50: Fotografia aèria de part del sector Collada-Alta.**

*Font: Institut Català Cartogràfic, ICC, vol 2010.*



**Figura 51: Sector Collada-Alta: identificació dels límits del sector (en vermell), de les superfícies impermeables privades (blau cel), superfícies impermeables públiques (blau marí) i de les superfícies permeables (verd).**

*Font: elaboració pròpia a partir de fotografia aèria i (ICC, vol 2010).*

Les figures 50 i 51 mostren una part del sector Collada-Alta, la qual s'ha analitzat per avaluar quines superfícies són impermeables i quines són permeables:

- Un 65,8% de la superfície és permeable en major o menor grau.
- Un 20,4% de la superfície es pot considerar impermeable, però és de gestió privada, format majoritàriament per les cobertes.
- Un 13,8% de la superfície es pot considerar impermeable, però és en la seva major part de gestió pública o comunitària, format majoritàriament pels carrers i les voreres.

El sector de la Collada-Aragai està situat més pròxim al centre de la ciutat, la major part de les cases són aparellades o entre mitgeres, de més d'una planta, la densitat comença a augmentar. Els solars buits i els jardins es van reduint.





**Figura 52: Fotografia aèria de part del sector Collada-Aragai.**  
*Font: Institut Català Cartogràfic, ICC, vol 2010.*

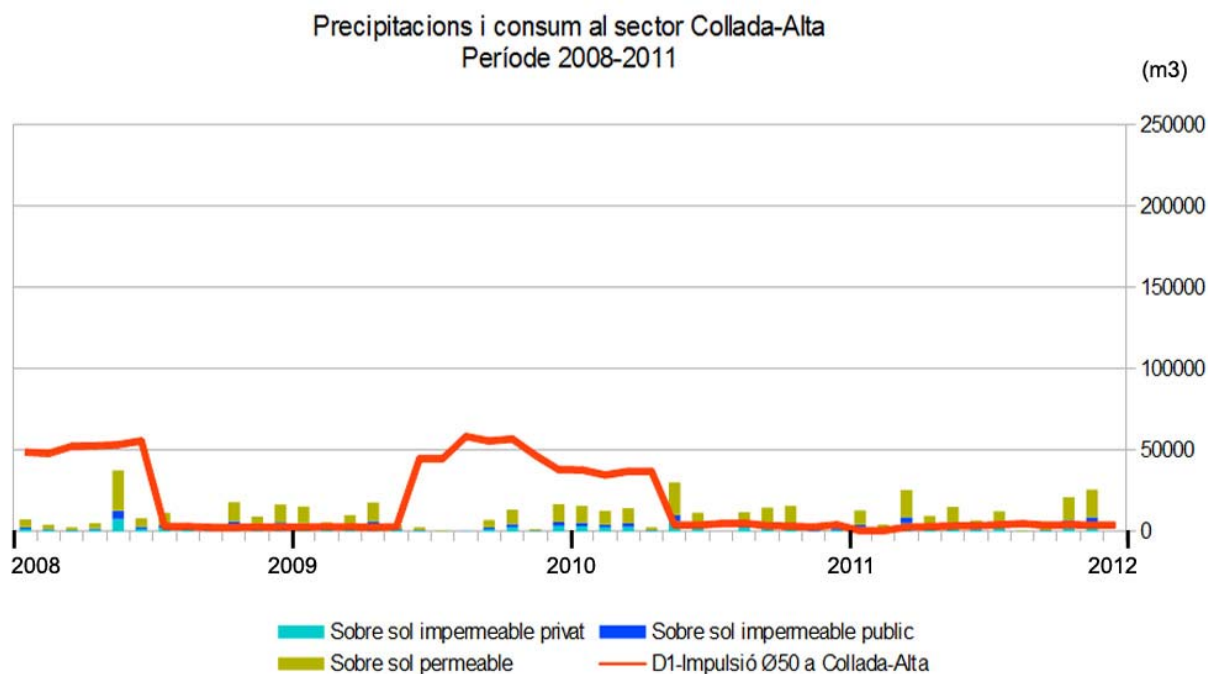


**Figura 53: Sector Collada-Aragai: identificació dels límits del sector (en vermell), de les superfícies impermeables privades (blau cel), superfícies impermeables públiques (blau marí) i de les superfícies permeables (verd).**  
*Font: elaboració pròpia a partir de fotografia aèria i (ICC, vol 2010).*

Les figures 52 i 53 mostren una part del sector Collada-Aragai, la qual s'han analitzat per avaluar quines superfícies són impermeables i quines són permeables:

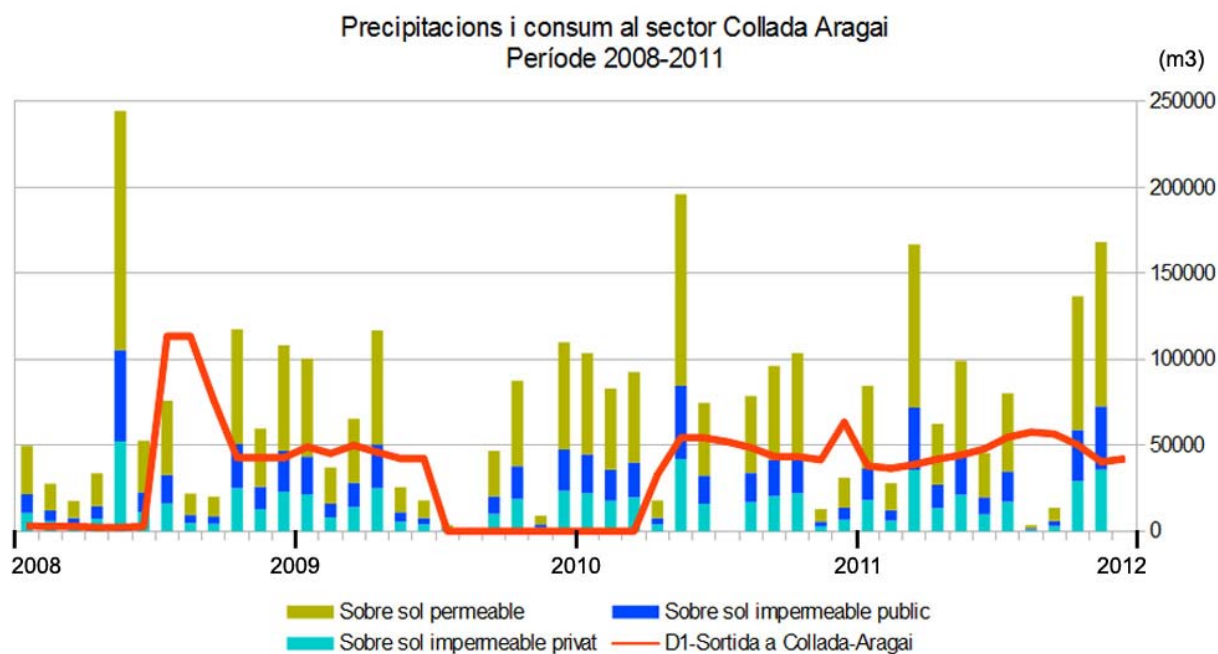
- Un 56,9% de la superfície és permeable en major o menor grau.
- Un 21,3% de la superfície es pot considerar impermeable, però és de gestió privada, format majoritàriament per les cobertes.
- Un 21,8% de la superfície es pot considerar impermeable, però és en la seva major part de gestió pública o comunitària, format majoritàriament pels carrers i les voreres.

Un cop mesurat el perímetre de cada sector (delimitat a la figura 31 de l'apartat anterior), comptabilitzat el seu consum d'aigua (per a més informació consultar l'apartat “*FLUX 04 – L'aigua que prové de les conques del Ter i del Llobregat*”) i recollides les dades dels metres cúbics de precipitació que cauen sobre seu (consultar l'apartat “*Balanç Hidrològic*”), les gràfiques resultants són les següents.



**Figura 54: Precipitacions i consum al sector Collada Alta (m3).**

*Font: elaboració pròpia a partir de (METEO.CAT, 2008, 2009, 2010, 2011); (LATORRE Xavier, 2005); (Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú, 2012) i (ICC, 2010).*



**Figura 55: Precipitacions i consum al sector Collada Aragai (m3).**

*Font: elaboració pròpia a partir de (METEO.CAT, 2008, 2009, 2010, 2011); (LATORRE Xavier, 2005); (Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú, 2012) i (ICC, 2010).*

Com es pot apreciar a les gràfiques de les figures 54 i 55, hi ha una interferència en les dades dels comptadors dels dos sectors analitzats, Collada-Alta i Collada-Aragai. Per poder visualitzar millor aquest fet, s'ha emprat la mateixa escala per a les dues figures.

Ambdós sectors tenen un teixit urbà molt similar, per tant el seu patró de consum hauria de ser similar. La gran diferència que s'observa en els nivells de les precipitacions ve donat per que el primer sector (Collada-Alta) és molt menor en mida que el segon (Collada-Aragai).

La variable del consum indica dues tendències marcades, una al voltant dels 50.000m<sup>3</sup> mensuals i l'altra sobre els 5.000m<sup>3</sup> mensuals o proper al 0.

Es pot concloure que hi ha alguna errada en la interpretació que s'ha fet de la distribució de l'aigua en aquests sectors. Sembla que els dos s'abasteixin d'aigua fins a mitjans del 2008 a través de la Cambra de Collada-Alta, que canviïn a la cambra de Collada-Aragai durant un any aproximadament, tornin a emprar la primera cambra de mitjans del 2009 a mitjans del 2010 i finalment, canviïn a la segona altre cop fins el 2012.

Si s'ha analitza el sector Collada-Aragai, com si aquest inclogués el consum del sector Collada-Alta, que ocupa una superfície major, la gràfica mostra que en la major part dels mesos l'aportació de la pluja total supera els nivells de consum del sector i que hi ha un excedent durant els mesos amb més precipitacions.

Pel que fa a la pluja que cau sobre les cobertes (superfícies impermeables privades), aquesta podria proporcionar, segons el gràfic, prop del 40% de l'aigua que es consumeix durant quasi tots els mesos de l'any. L'aigua que cau sobre els carrers, té un potencial similar i estaria propera també al 40% de l'aigua consumida pel sector.

En definitiva, si s'optimitzés l'aprofitament per reutilització de l'aigua de pluja sobre cobertes i sobre els carrers, aquests sectors quasi podrien cobrir amb ella totes les seves necessitats.

#### **8.3.4. Sector Pellissa**

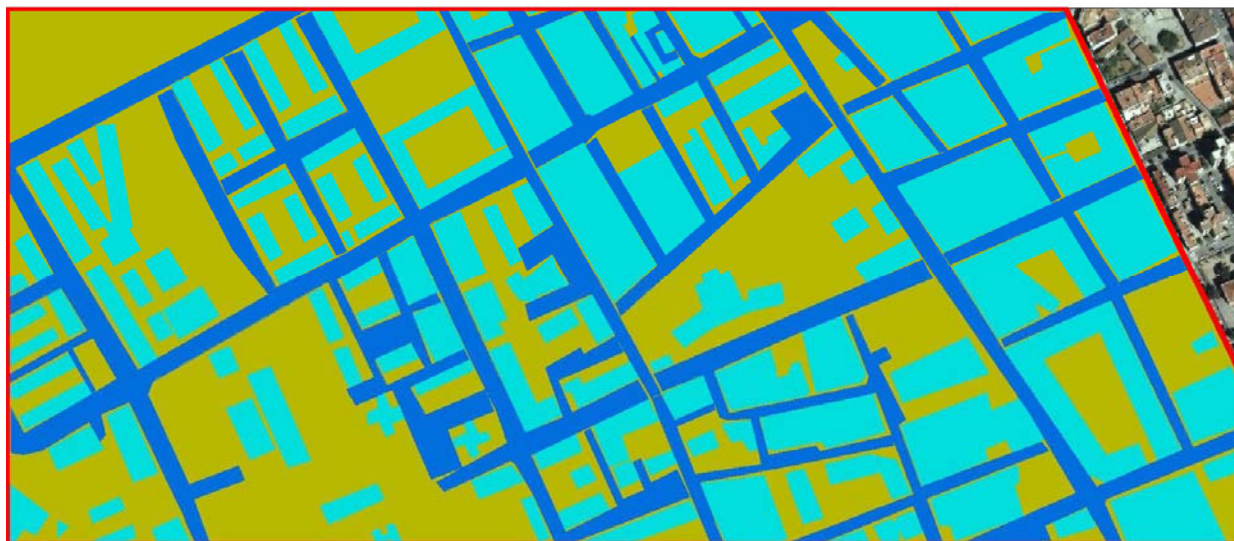
El sector Pellissa ja forma part de la ciutat cèntrica, és una zona marcada per edificis residencials, d'una mitjana de 4 a 5 plantes (planta baixa inclosa), a excepció d'alguns edificis més baixos prop de la platja.

El nivell d'impermeabilització del sòl i cobertes és major que en els sectors anteriors. Els jardins privats quasi desapareixen, però encara resten superfícies permeables, com les zones verdes comunitàries de blocs plurifamiliars, els espais públics, les places, els parcs o el llit del Torrent de Sant Joan.





**Figura 56: Fotografia aèria de part del sector Pellissa.**  
*Font: Institut Català Cartogràfic, ICC, vol 2010.*



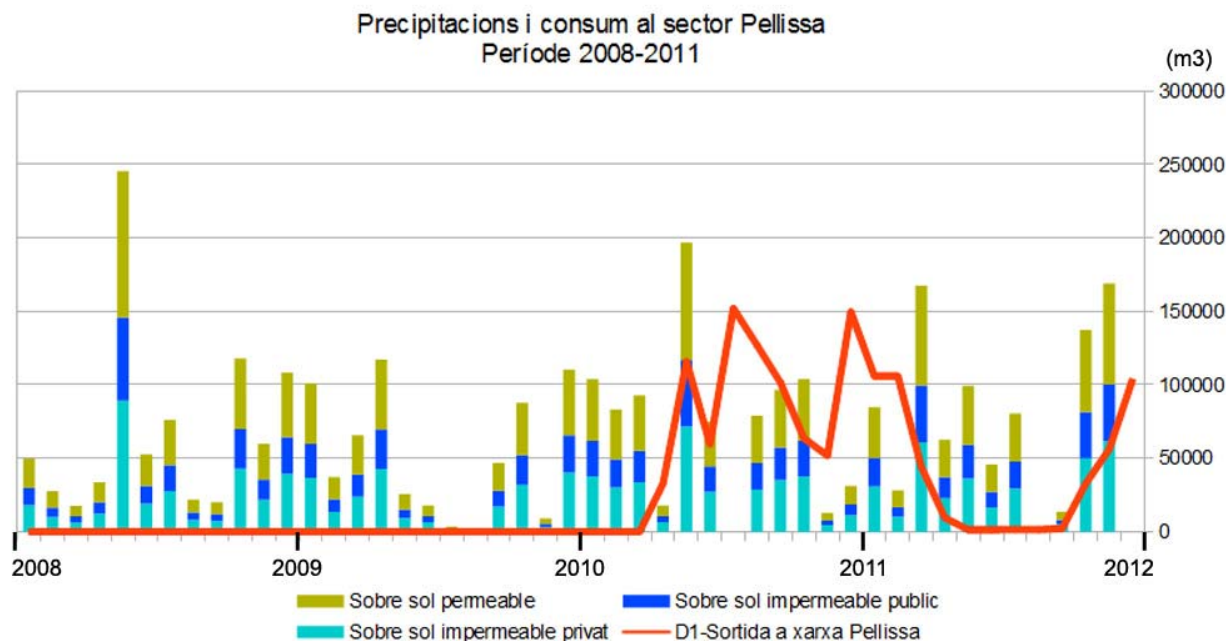
**Figura 57: Sector Pellissa: identificació dels límits del sector (en vermell), de les superfícies impermeables privades (blau cel), superfícies impermeables públiques (blau marí) i de les superfícies permeables (verd).**  
*Font: elaboració pròpia a partir de fotografia aèria i (ICC, vol 2010).*

Les figures 56 i 57 mostren una part del sector Pellissa, la qual s’ha analitzat per avaluar quines superfícies són impermeables i quines són permeables:

- Un 40,6% de la superfície és permeable en major o menor grau.
- Un 36,4% de la superfície es pot considerar impermeable, però és de gestió privada, format majoritàriament per les cobertes.
- Un 23% de la superfície es pot considerar impermeable, però és en la seva major part de gestió pública o comunitària, format majoritàriament pels carrers i les voreres.

Un cop mesurat el perímetre de tot el sector (delimitat a la figura 31 de l'apartat anterior), comptabilitzat el seu consum d’aigua (per a més informació consultar l'apartat “*FLUX 04 — L’aigua que prové de les conques del Ter i del Llobregat*” i recollides les dades dels metres cúbics de precipitació que cauen sobre seu (consultar l'apartat “*Balanç Hidrològic*”), la gràfica resultant és la següent.





**Figura 58: Precipitacions i consum al sector Pellissa (m3).**

*Font: elaboració pròpia a partir de (METEO.CAT, 2008, 2009, 2010, 2011); (LATORRE Xavier, 2005); (Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú, 2012) i (ICC, 2010).*

En el cas d'aquest sector els comptadors tenen períodes en què no consten dades, podria tractar-se d'una variació en el sistema de distribució, que l'aigua arribés per algun altre lloc, o que simplement hi hagués hagut alguna averia als sensors.

El que si es pot assenyalar en els períodes que disposen de dades, és que hi ha un consum major que als altres sectors estudiats fins ara. Es pot apreciar perquè aquest consum es equiparable, fins i tot supera en alguns casos les precipitacions totals sobre el sector.

Aquest fet no és degut a que els habitants del sector Pellissa consumeixin més aigua per càpita que els dels sectors anteriors, sinó a que hi ha més habitants, la densitat del teixit urbà residencial és major. A l'incrementar el consum el potencial de la pluja que cau sobre el sector disminueix, però augmenta perquè al ser un teixit urbà del centre de la ciutat hi ha més superfícies impermeables.

Segons el gràfic el potencial de reaprofitament de l'aigua de pluja de les cobertes (superfícies impermeables privades) seria equiparable a un terç del consum del sector i el dels carrers (superfícies impermeables públiques) estaria entre el 10 i el 15% del consum. Al faltar dades, es contrasten aquests potencials més endavant amb l'estudi dels altres sectors similars.

### 8.3.5. Sector Miquel Guancé

El sector de Miquel Guancé es troba en ple centre de la ciutat de Vilanova, és bàsicament residencial, incorpora alguns edificis de serveis, com és el Mercat, i espais públics, com la Rambla i algunes places. Les alçades dels edificis ronden les 5 plantes (amb planta baixa inclosa), però hi ha alguna zona menor on les edificacions no passen de les 3 plantes.

El nivell d'impermeabilització del sòl i les cobertes és màxim, la predominança de l'asfalt pel cotxe és palesa, ja que molts dels espais públics estan tractats amb paviments impermeables. Aquest fet negatiu, perquè evita la recàrrega de l'aqüífer i sobrecarrega el clavegueram quan plou, fa que d'altra banda, el potencial d'aprofitament de l'aigua de pluja sigui elevat, sempre que aquesta es pugui acumular adequadament.



**Figura 59: Fotografia aèria de part del sector Miquel Guancé.**

*Font: Institut Català Cartogràfic, ICC, vol 2010.*



**Figura 60: Sector Miquel Guancé: identificació dels límits del sector (en vermell), de les superfícies impermeables privades (blau cel), superfícies impermeables públiques (blau marí) i de les superfícies permeables (verd).**

*Font: elaboració pròpia a partir de fotografia aèria i (ICC, vol 2010).*

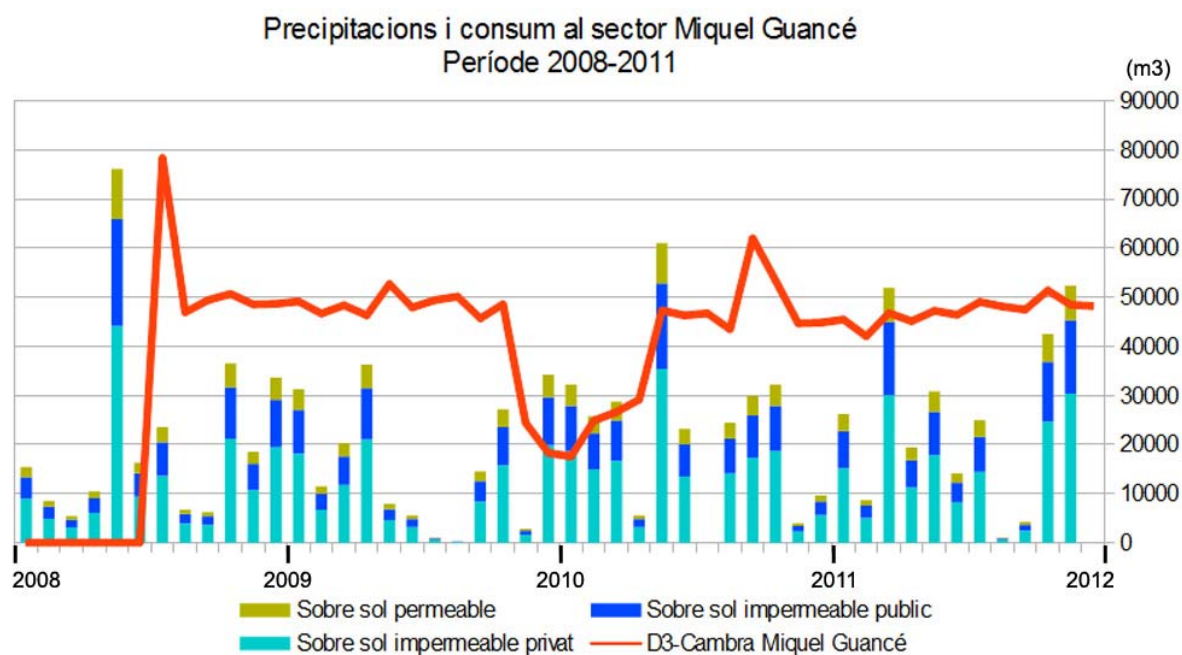
Les figures 59 i 60 mostren una part del sector Miquel Guancé, la qual s'ha analitzat per avaluar quines superfícies són impermeables i quines són permeables:

- Un 13,4% de la superfície és permeable en major o menor grau.
- Un 58% de la superfície es pot considerar impermeable, però és de gestió privada, format majoritàriament per les cobertes.



- Un 28,6% de la superfície es pot considerar impermeable, però és en la seva major part de gestió pública o comunitària, format majoritàriament pels carrers i les voreres.

Un cop mesurat el perímetre de tot el sector (delimitat a la figura 31 de l'apartat anterior), comptabilitzat el seu consum d'aigua (per a més informació consultar l'apartat “*FLUX 04 — L'aigua que prové de les conques del Ter i del Llobregat*”) i recollides les dades dels metres cúbics de precipitació que cauen sobre seu (consultar l'apartat “*Balanç Hidrològic*”), la gràfica resultant és la següent.



**Figura 61: Precipitacions i consum al sector Miquel Guancé (m3).**

*Font: elaboració pròpia a partir de (METEO.CAT, 2008, 2009, 2010, 2011); (LATORRE Xavier, 2005); (Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú, 2012) i (ICC, 2010).*

Les dades del gràfic del consum d'aquest sector són bastant regulars a part d'un període de manca de dades al principi i un període intermig, en que les dades fluctuen de manera estranya en comparació amb la resta.

L'augment de la densitat d'habitants (edificis més compactes i de major alçada) en comparació amb els sectors de la perifèria urbana, comporta un augment en el consum d'aigua del sector. La pluja que reben les seves superfícies no pot fer front al consum d'aigua que té, encara que el percentatge de superfícies impermeables (que poden ser de captació) sigui molt elevat. Necessitarà inevitablement abastir-se d'aigua de més enllà del territori que ocupa.

Possiblement el consum d'aigua per habitant no sigui més elevat que a les zones de la perifèria, inclòs podria ser menor, però la suma dels seus consums duplica, pràcticament, la pluja que rep el sector. Aquest fet, però, no ha de desacreditar l'aprofitament de l'aigua de pluja, amb el que es podria suplir una bona part de les seves necessitats d'aigua.

### 8.3.6. Sector de la Pastera

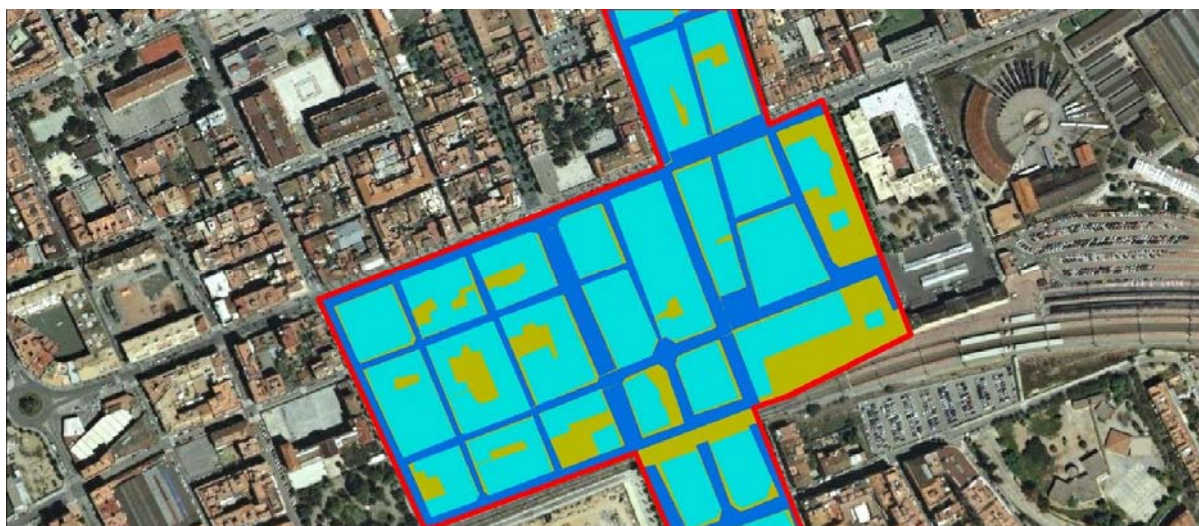
Aquest sector també és primordialment residencial, a part d'alguns equipaments. De fet és molt similar a l'anterior, potser la diferència rau en que està més polaritzat, combina zones residencials amb alçades menors, d'unes 3 o 4 plantes (planta baixa inclosa), amb zones en que arriben a les 5 plantes. A més, quasi tots els baixos són comerços.

Rep el nom del Torrent que el creua, actualment soterrat sota el carrer Unió.



**Figura 62: Fotografia aèria de part del sector de la Pastera.**

*Font: Institut Català Cartogràfic, ICC, vol 2010.*



**Figura 63: Sector de la Pastera: identificació dels límits del sector (en vermell), de les superfícies impermeables privades (blau cel), superfícies impermeables públiques (blau marí) i de les superfícies permeables (verd).**

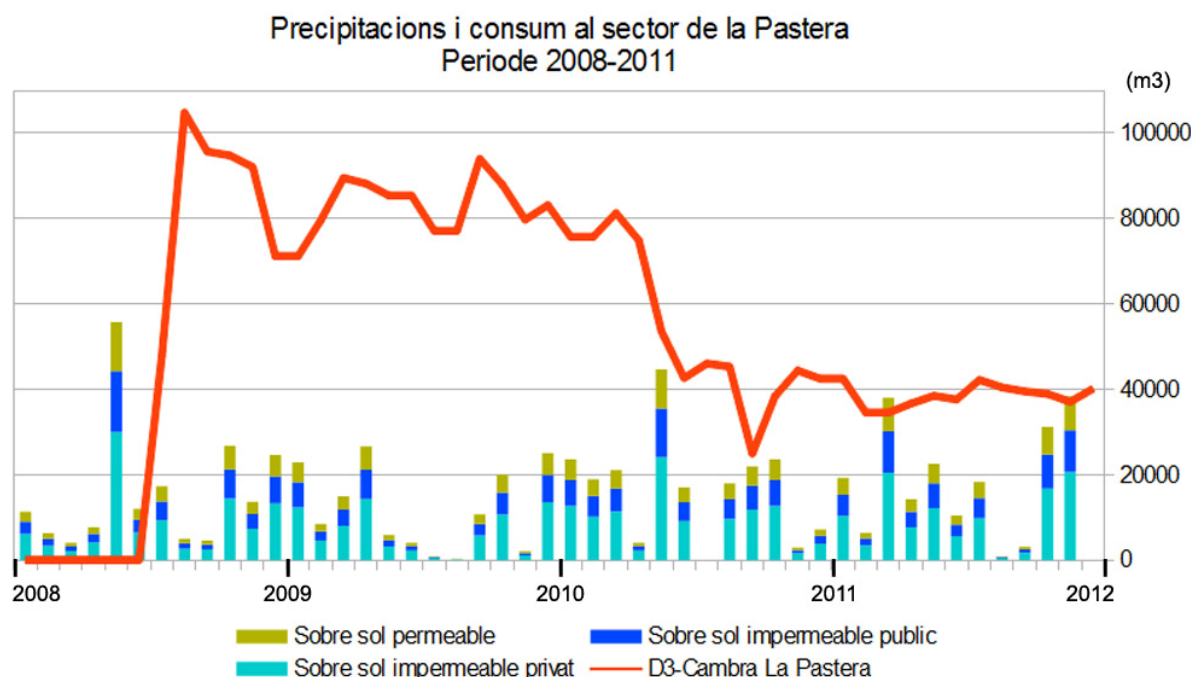
*Font: elaboració pròpia a partir de fotografia aèria i (ICC, vol 2010).*

Les figures 62 i 63 mostren una part del sector de la Pastera, la qual s'ha analitzat per avaluar quines superfícies són impermeables i quines són permeables:

- Un 20,6% de la superfície és permeable en major o menor grau.
- Un 53,8% de la superfície es pot considerar impermeable, però és de gestió privada, format majoritàriament per les cobertes.

- Un 25,6% de la superfície es pot considerar impermeable, però és en la seva major part de gestió pública o comunitària, format majoritàriament pels carrers i les voreres.

Un cop mesurat el perímetre de tot el sector (delimitat a la figura 31 de l'apartat anterior), comptabilitzat el seu consum d'aigua (per a més informació consultar l'apartat “*FLUX 04 – L'aigua que prové de les conques del Ter i del Llobregat*”) i recollides les dades dels metres cúbics de precipitació que cauen sobre seu (consultar l'apartat “*Balanç Hidrològic*”), la gràfica resultant és la següent.



**Figura 64: Precipitacions i consum al sector de la Pastera (m³).**

*Font: elaboració pròpia a partir de (METEO.CAT, 2008, 2009, 2010, 2011); (LATORRE Xavier, 2005); (Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú, 2012) i (ICC, 2010).*

Al gràfic es pot apreciar una disminució considerable del consum d'aigua del sector (D3- Cambra La Pastera) durant el període del 2010 al 2011. Aquesta, pot ser deguda a diferents motius, variacions en la xarxa de distribució (que incorporés consums de fora del sector), o per la instal·lació de comptadors (substituint el sistema d'aforament), que ha repercutit en una disminució del consum de tota la ciutat en els últims anys.

Sigui com sigui, el consum en el tram del 2009 fins a mitjans del 2010 és desmesurat si es compara amb la resta de gràfics dels altres sectors similars.

Durant el període final, entre mitjans del 2010 i el 2012, es pot observar una situació similar al sector estudiat anteriorment, el de Miquel Guancé. On el total de les precipitacions dels mesos més plujosos arriben a despuntar lleugerament per sobre del consum però la resta està sempre per sota.

Això indica que el potencial d'aprofitament de l'aigua de pluja és petit, podria cobrir vora del 30% del consum amb l'aigua que cau sobre cobertes i cap el 10% amb la que cau sobre els carrers, per tant és



necessària una aportació d'aigua externa al sector. Aquest potencial és petit, però encara seria una reducció significant del consum d'aigua de boca.

Potser caldria plantejar en aquests sectors més cèntrics de la ciutat, amb més densitat d'habitants, altres sistemes per reduir el consum d'aigua, a part de la captació de la pluja, com serien els sistemes de reutilització de les seves aigües grises per exemple.

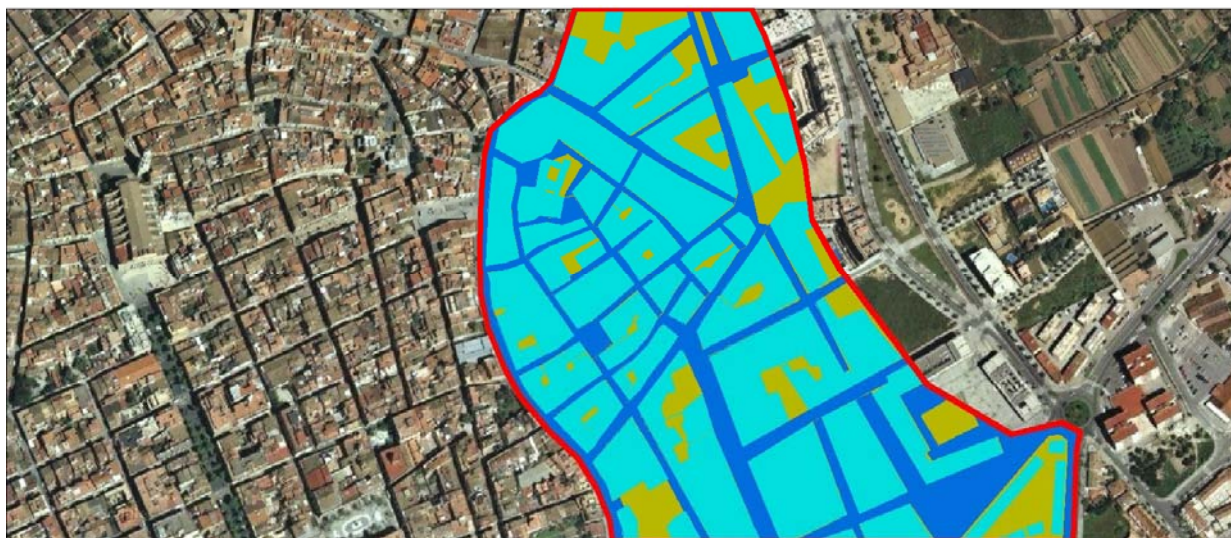
### **8.3.7. Sector de la Geltrú**

Aquest sector majoritàriament residencial, és una combinació del que seria el casc antic de la ciutat, amb algunes cases de cos que no superen les 3 plantes (planta baixa inclosa), amb una zona de nova construcció situada a l'extrem sud-est, que barreja edificacions en bloc altes, d'unes 5 plantes, amb amplis espais públics. La major part de les plantes baixes contenen comerços o són locals en lloguer.

Pel que fa a la impermeabilització de les superfícies, a la zona del casc antic és quasi completa, mentre que a la resta és menor, degut a que alguns espais públics són tractats com a parcs o a alguns solars que encara estan buits.



**Figura 65: Fotografia aèria de part del sector de la Geltrú.**  
*Font: Institut Català Cartogràfic, ICC, vol 2010.*



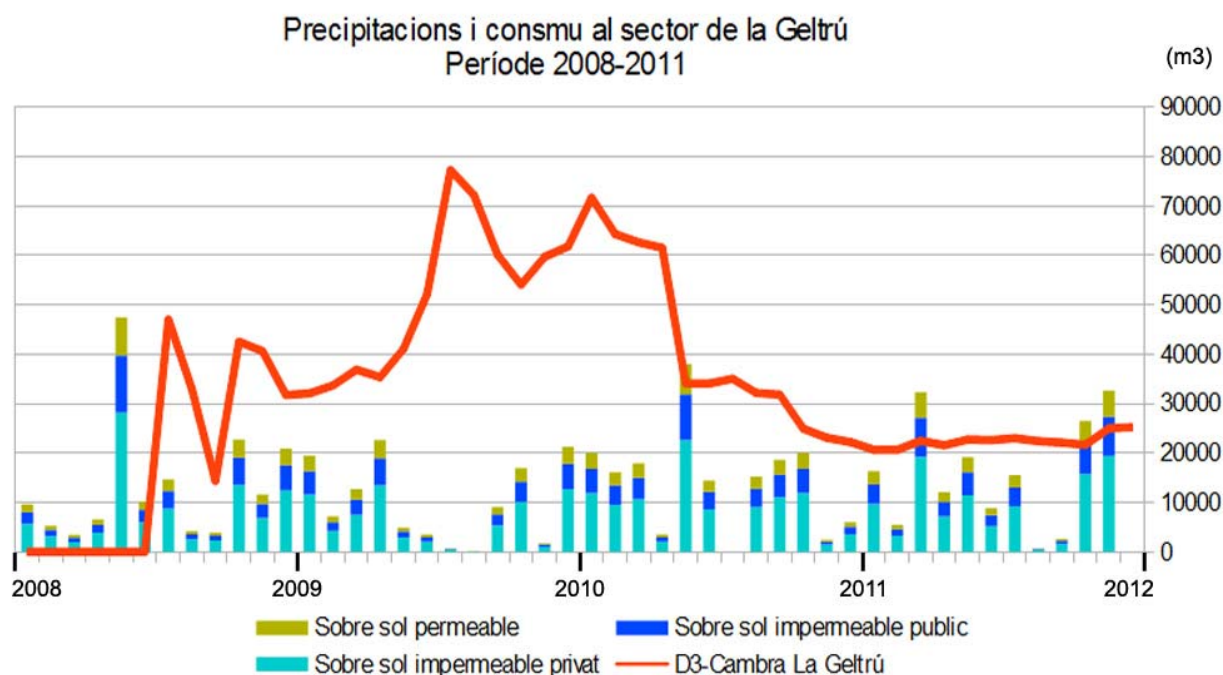
**Figura 66: Sector de la Geltrú: identificació dels límits del sector (en vermell), de les superfícies impermeables privades (blau cel), superfícies impermeables públiques (blau marí) i de les superfícies permeables (verd).**

*Font: elaboració pròpia a partir de fotografia aèria i (ICC, vol 2010).*

Les figures 65 i 66 mostren una part del sector de la Geltrú, la qual s'ha analitzat per avaluar quines superfícies són impermeables i quines són permeables:

- Un 16,2% de la superfície és permeable en major o menor grau.
- Un 59,5% de la superfície es pot considerar impermeable, però és de gestió privada, format majoritàriament per les cobertes.
- Un 24,3% de la superfície es pot considerar impermeable, però és en la seva major part de gestió pública o comunitària, format majoritàriament pels carrers i les voreres.

Un cop mesurat el perímetre de tot el sector (delimitat a la figura 31 de l'apartat anterior), comptabilitzat el seu consum d'aigua (per a més informació consultar l'apartat “*FLUX 04 – L'aigua que prové de les conques del Ter i del Llobregat*”) i recollides les dades dels metres cúbics de precipitació que cauen sobre seu (consultar l'apartat “*Balanç Hidrològic*”), la gràfica resultant és la següent.



**Figura 67: Precipitacions i consum al sector de la Geltrú (m3).**

*Font: elaboració pròpia a partir de (METEO.CAT, 2008, 2009, 2010, 2011); (LATORRE Xavier, 2005); (Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú, 2012) i (ICC, 2010).*

Les dades d'aquest sector segueixen un patró similar al del sector anterior, el de la Pastera, amb un període inicial que fluctua i no té dades al principi (segurament s'estava instal·lant el sistema de seguiment) i una disminució del consum de mitjans del 2010 al 2011. Les raons, podrien ser les mateixes.

En el tram final, més regular a partir de finals del 2010, es pot observar que la menor densitat del sector comparada amb els altres sectors cèntrics i residencials, fa decreixer lleugerament el consum. El situa, d'aquesta manera, més a prop de la quantitat d'aigua de pluja que cau sobre les cobertes (al gràfic "Sobre sol impermeable privat). El potencial de reutilització d'aquesta és, doncs, major que als altres sectors més densos. L'aigua que es podria recollir als carrers (al gràfic "Sobre sol permeable"), segueix tenint un potencial no gaire gran però a tenir en compte, podria cobrir teòricament prop del 15% del consum. El sector, encara que pogués aprofitar tota l'aigua de pluja, seguiria necessitant una aportació externa d'aigua de boca per abastir-se.

### 8.3.8. Sector de la Moixiganga

Aquest és un sector mixt que combina zones residencials amb zones industrials, ocupades majoritàriament per naus de d'emmagatzematge. També hi ha algunes places, està creuat pel Torrent de la Piera i conté uns quants solars grans buits, així com alguns destinats a hortes.

La impermeabilització del sòl passa doncs, depenent de la zona del sector, de quasi completa a quasi nul·la quan el sòl està en estat natural.





**Figura 68:** Fotografia aèria de part del sector de la Moixiganga.

*Font: Institut Català Cartogràfic, ICC, vol 2010.*



**Figura 69:** Sector de la Moixiganga: identificació dels límits del sector (en vermell), de les superfícies impermeables privades (blau cel), superfícies impermeables públiques (blau marí) i de les superfícies permeables (verd).

*Font: elaboració pròpia a partir de fotografia aèria i (ICC, vol 2010).*

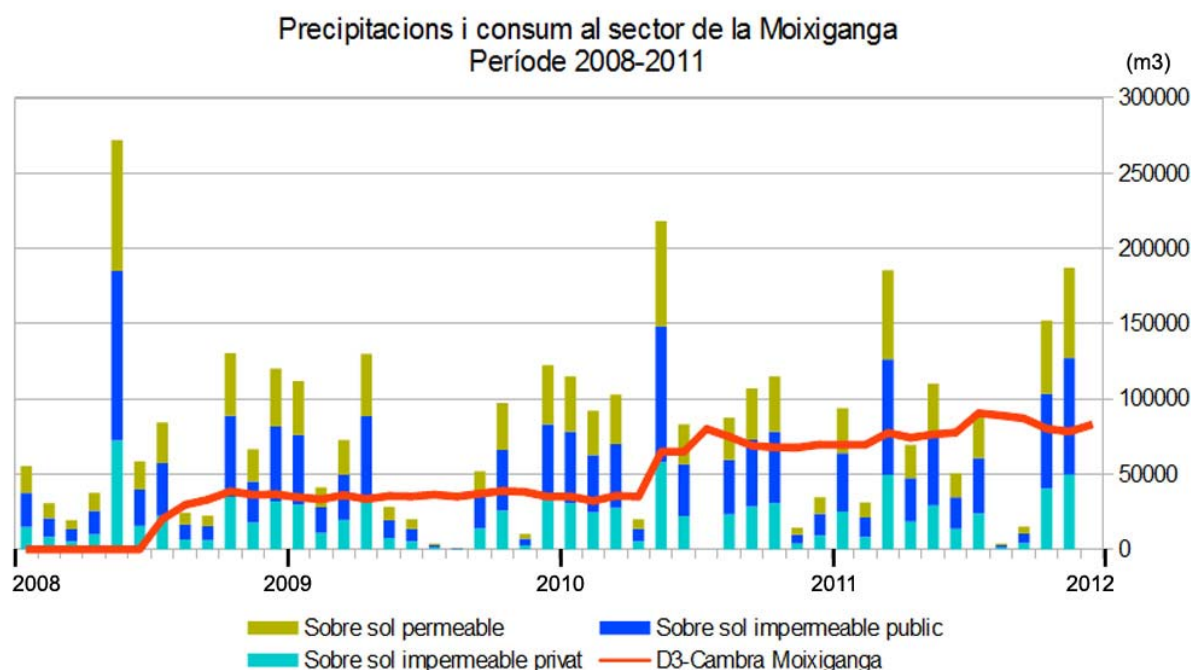
Les figures 68 i 69 mostren una part del sector de la Moixiganga, la qual s'ha analitzat per avaluar quines superfícies són impermeables i quines són permeables:

- Un 32% de la superfície és permeable en major o menor grau.
- Un 26,4% de la superfície es pot considerar impermeable, però és de gestió privada, format majoritàriament per les cobertes.
- Un 41,4% de la superfície es pot considerar impermeable, però és en la seva major part de gestió pública o comunitària, format majoritàriament pels carrers i les voreres.

Un cop mesurat el perímetre de tot el sector (delimitat a la figura 31 de l'apartat anterior), comptabilitzat el seu consum d'aigua (per a més informació consultar l'apartat “*FLUX 04 – L'aigua que prové de les conques del Ter i del Llobregat*”) i recollides les dades dels metres cúbics de precipitació que cauen sobre seu



(consultar l'apartat “*Balanç Hidrològic*”), la gràfica resultant és la següent.



**Figura 70: Precipitacions i consum al sector de la Moixiganga (m3).**

*Font: elaboració pròpia a partir de (METEO.CAT, 2008, 2009, 2010, 2011); (LATORRE Xavier, 2005); (Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú, 2012) i (ICC, 2010).*

L'evolució del consum d'aigua del sector és ascendent durant el període estudiat. Del primer any pràcticament no es tenen dades, però des de que es va començar el seguiment el consum es manté estable fins que pateix un fort increment a mitjans del 2010, possiblement fou la nova connexió d'alguna zona adjacent.

En aquest sector, degut al seu caràcter mixt, es pot començar a constatar el que després s'observa en els altres sectors industrials de Vilanova. Aquests ocupen molta superfície per a cobertes i aparcaments, per la qual cosa les superfícies de captació són molt grans. A més, la major part són magatzems amb un consum baix d'aigua, comparat amb el del sector residencial. Per aquesta raó el potencial d'aprofitament de l'aigua de pluja en aquest sector és més elevats que els dels sectors cèntrics, concretament destaca el que tenen els carrers, que incorporen les superfícies d'aparcament.

### 8.3.9. Sector Polígons

El sector de Polígons és bàsicament sòl industrial, conté una petita zona residencial amb cases entre mitgeres d'un parell o tres de plantes, el Tacó.

Està format en la seva major part per cobertes de naus industrials i carrers asfaltats entre elles, amb algun solar buit, la impermeabilització del seu sòl i cobertes és alta. Moltes de les naus s'empren com a magatzem o punt de venda, per la qual cosa el consum d'aigua de la major part d'elles és baix.



**Figura 71: Fotografia aèria de part del sector Polígons.**  
*Font: Institut Català Cartogràfic, ICC, vol 2010.*



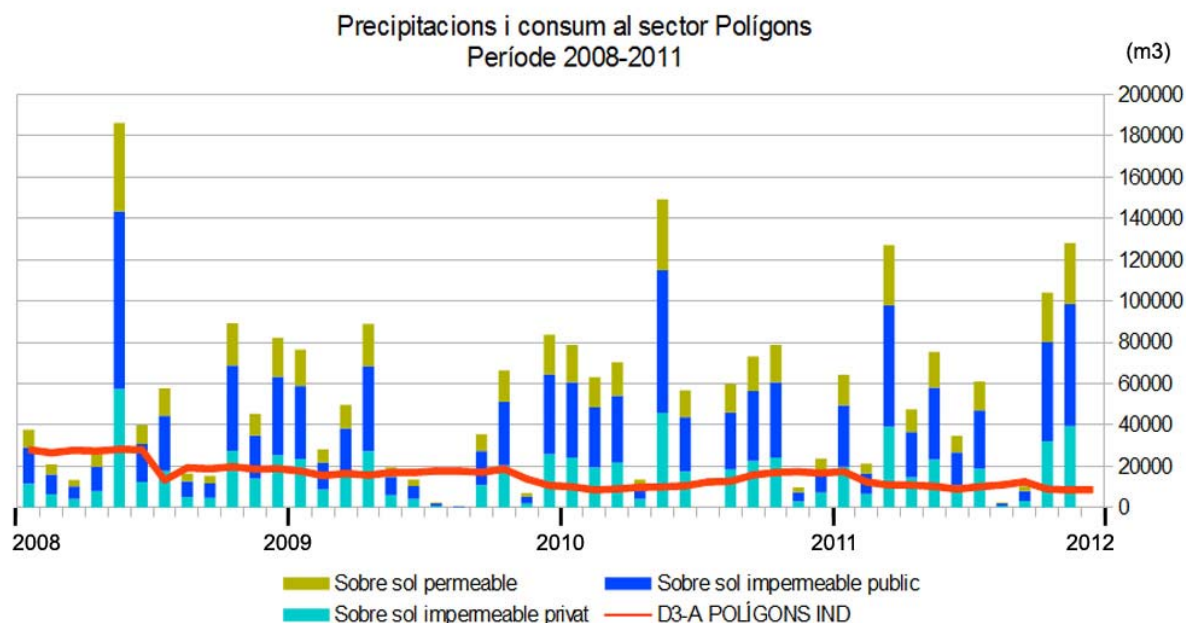
**Figura 72: Sector Polígons: identificació dels límits del sector (en vermell), de les superfícies impermeables privades (blau cel), superfícies impermeables públiques (blau marí) i de les superfícies permeables (verd).**  
*Font: elaboració pròpia a partir de fotografia aèria i (ICC, vol 2010).*

Les figures 71 i 72 mostren una part del sector Polígons, la qual s'ha analitzat per avaluar quines superfícies són impermeables i quines són permeables:

- Un 23% de la superfície és permeable en major o menor grau.
- Un 30,8% de la superfície es pot considerar impermeable, però és de gestió privada, format majoritàriament per les cobertes.
- Un 46,2% de la superfície es pot considerar impermeable, però és en la seva major part de gestió pública o comunitària, format majoritàriament pels carrers i les voreres.

Un cop mesurat el perímetre de tot el sector (delimitat a la figura 31 de l'apartat anterior), comptabilitzat el seu consum d'aigua (per a més informació consultar l'apartat “FLUX 04 – L'aigua que prové de les conques

del Ter i del Llobregat”) i recollides les dades dels metres cúbics de precipitació que cauen sobre seu (consultar l'apartat “*Balanç Hidrològic*”), la gràfica resultant és la següent.



**Figura 73: Precipitacions i consum al sector de Polígons (m3).**

*Font: elaboració pròpia a partir de (METEO.CAT, 2008, 2009, 2010, 2011); (LATORRE Xavier, 2005); (Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú, 2012) i (ICC, 2010).*

Les dades del comptador del sector de Polígons (dins la figura “*D3-A POLÍGONS IND*”) mostren que ha tingut un consum regular durant tot el període d'estudi, del 2008 al 2011, amb una lleugera tendència a disminuir.

Aquest consum està, la major part dels mesos, molt per sota de les precipitacions totals. De fet, en molts casos, queda dins del volum d'aigua cau sobre les cobertes (superfícies impermeables privades), la qual cosa indica que el potencial de reutilització d'aquesta és molt elevat.

Per a la pluja que cau sobre els carrers la situació es repeteix, té un volum major que el consum del sector, per tant el seu potencial de reutilització també és destacable.

Sembla, segons el gràfic, que seria possible un grau elevat d'autoabastament amb l'aigua de pluja. A més, el tipus d'edificacions que hi ha al sector són majoritàriament naus industrials que podrien incorporar sistemes d'acumulació.

### **8.3.10. Sector Masia d'en Notari**

És un sector plenament industrial, situat a les afores de la ciutat. El conformen grans naus destinades a diversos usos, la major part com a magatzem o punt de venda, amb algunes que es destinen a serveis, també s'hi troben un centre comercial amb cinemes i amplies zones d'aparcament.



La impermeabilització del sòl i les cobertes és doncs molt elevada, excepte algun solar que pugui quedar buit la resta està cobert per asfalt i materials de cobertes.



**Figura 74: Fotografia aèria de part del sector de la Masia d'en Notari.**  
*Font: Institut Català Cartogràfic, ICC, vol 2010.*



**Figura 75: Sector de la Masia d'en Notari: identificació dels límits del sector (en vermell), de les superfícies impermeables privades (blau cel), superfícies impermeables públiques (blau marí) i de les superfícies permeables (verd).**  
*Font: elaboració pròpia a partir de fotografia aèria i (ICC, vol 2010).*

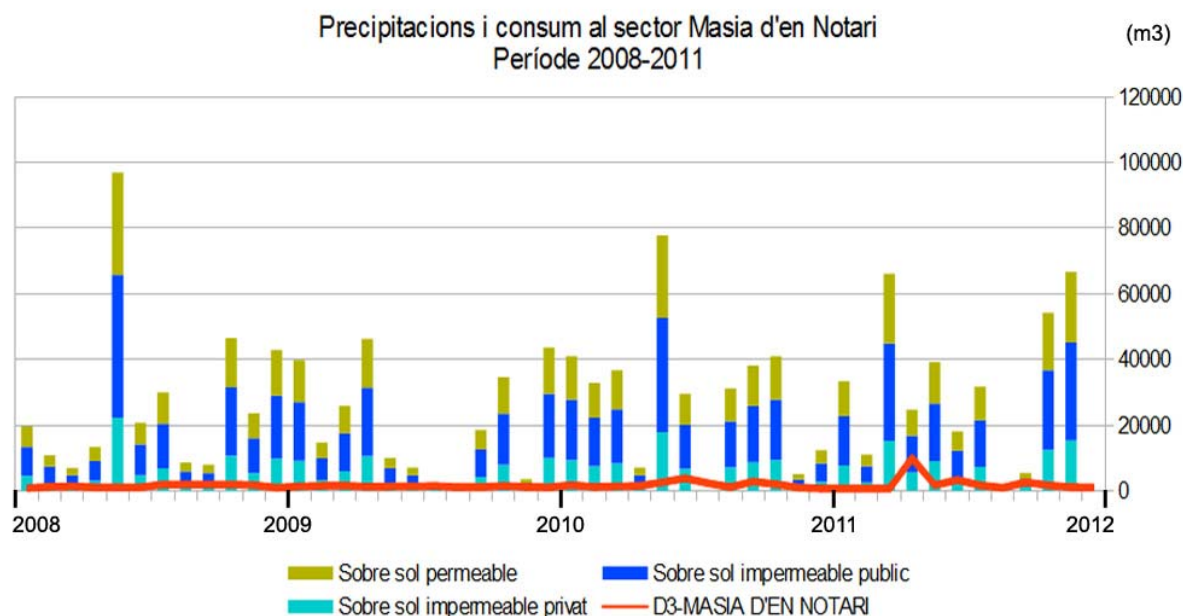
Les figures 74 i 75 mostren una part del sector Masia d'en Notari, la qual s'ha analitzat per avaluar quines superfícies són impermeables i quines són permeables:

- Un 32,2% de la superfície és permeable en major o menor grau.
- Un 23% de la superfície es pot considerar impermeable, però és de gestió privada, format majoritàriament per les cobertes.
- Un 44,8% de la superfície es pot considerar impermeable, però és en la seva major part de gestió pública o comunitària, format majoritàriament pels carrers i les voreres.

Un cop mesurat el perímetre de tot el sector (delimitat a la figura 31 de l'apartat anterior), comptabilitzat el



seu consum d'aigua (per a més informació consultar l'apartat “*FLUX 04 – L'aigua que prové de les conques del Ter i del Llobregat*”) i recollides les dades dels metres cúbics de precipitació que cauen sobre seu (consultar l'apartat “*Balanç Hidrològic*”), la gràfica resultant és la següent.



**Figura 76: Precipitacions i consum al sector Masia d'en Notari (m3).**

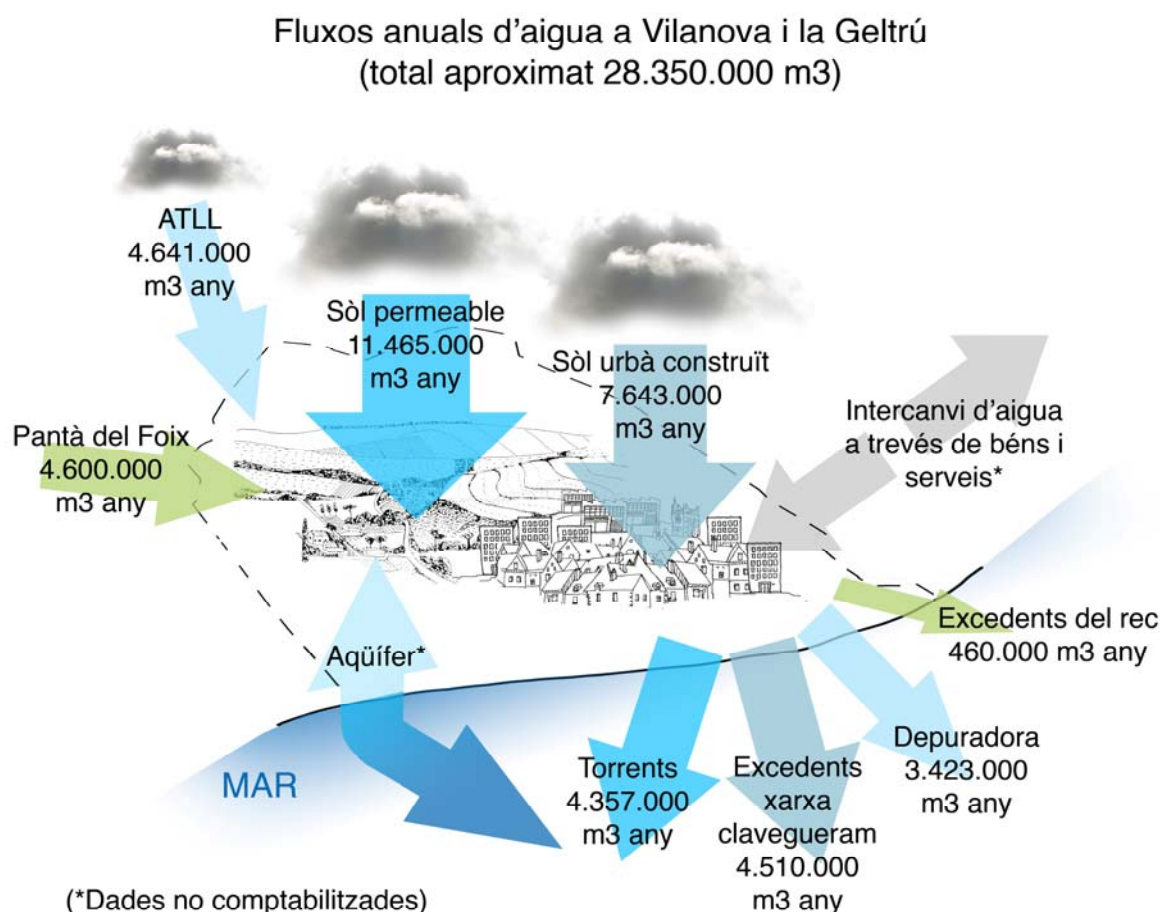
*Font: elaboració pròpia a partir de (METEO.CAT, 2008, 2009, 2010, 2011); (LATORRE Xavier, 2005); (Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú, 2012) i (ICC, 2010).*

El gràfic mostra que el consum d'aigua és molt baix si es compara amb la quantitat de precipitacions que rep el sector, fins i tot si es compara amb l'aigua de pluja que reben les cobertes (al gràfic “*Sobre sol impermeable privat*”) o els carrers (al gràfic “*Sobre sol impermeable públic*”). Això és conseqüència de que les activitats que s’hi duen a terme, comparades amb les dels sectors residencials, ocupen molta superfície de sol per al consum d’aigua que tenen.

A grans trets, s’observa que els sectors industrials, tant aquest com l’anterior, tenen un potencial molt elevat per aprofitar l’aigua de pluja. Sembla que podrien arribar quasi a autoabastir-se.

## 8.4. Conclusions

El balanç hidrològic anual del terme municipal de Vilanova i la Geltrú, estudiat per al període comprès entre el 2008 i el 2011, mostra que el municipi es creuat per aproximadament 28.350.000m<sup>3</sup> d'aigua cada any, que es distribueixen de la següent manera:



**Figura 77: Fluxos anuals d'aigua a Vilanova i la Geltrú.**

*Font: elaboració pròpia.*

El flux d'aigua que prové del Pantà del Foix, uns 4.600.000 de metres cúbics anuals, circula pel canal de rec servint aigua als conreus de Cubelles, Vilanova i la Geltrú i Sant Pere de Ribes. Pel camí perd més del 90%, uns 4 milions de metres cúbics de l'aigua que portava, aquesta pèrdua és deguda a l'absorció de la vegetació i els aliments cultivats, la infiltració cap a l'aquífer o l'evaporació. La qualitat de l'aigua a l'entrada i la sortida del sistema és pràcticament la mateixa doncs ja entra contaminada, amb nivells alts de nitrats, fòsfor i amoni.

El flux de l'aigua de xarxa, que prové de la companyia Aigües Ter Llobregat, és a la seva entrada d'uns 4.641.000 metres cúbics anuals. Aquesta aigua dona servei a tota la xarxa d'abastiment de la ciutat, acabant després del seu ús abocada al clavegueram, el qual la dirigeix cap a l'Estació Depuradora d'Aigües Residuals de Vilanova i la Geltrú. L'aigua que arriba a la depuradora és aproximadament el 74% de la que es consumeix, uns 3.423.000 metres cúbics anuals. Incorpora una part d'aigua de pluja de les superfícies

urbanes, però no és destacable doncs com s'ha exposat en els punts anteriors la depuradora es capaç de tractar un cabal limitat i no dona resposta a les pluges abundants, que fan sobreexir el seu cabal d'entrada. La qualitat de l'aigua d'aquest flux a l'entrada i sortida del sistema és totalment diferent. Quan entra té la qualitat més alta, és apta per al consum humà. Però quan surt, té la qualitat més baixa, catalogada com a aigües negres.

A l'entrada al sistema, el flux de l'aigua de pluja que cau sobre el sòl urbà construït és d'uns 7.643.000 metres cúbics anuals, supera en un 65% el flux esmentat anteriorment, el consum de la xarxa. La impermeabilització del sòl a les zones urbanes fa que aproximadament el 60% d'aquesta pluja s'aboqui al clavegueram, tot i que té una qualitat suficient per al rec i amb un tractament mínim seria apte per a molts altres usos. La qualitat a la sortida del sistema és pitjor que a l'entrada perquè durant el contacte amb les superfícies de la ciutat arrossega residus urbans i metalls pesants.

El flux de l'aigua que cau sobre el sòl no urbanitzat de les conques del municipi compta amb una entrada d'aproximadament 11.465.000 metres cúbics cada any. Segons el tipus de terreny que creuen i la seva vegetació es va retenint part d'aquest flux, acumulant aigua als vegetals i al terreny, infiltrant-se cap a l'aqüífer o evaporant-se. Aquesta retenció és aproximadament del 62%, així cada any arriben al mar prop de 4.357.000 de metres cúbics d'aigua. Aquest curs natural de l'aigua té una funció destacada, doncs nodreix els ecosistemes marins. La qualitat de l'aigua a l'entrada i la sortida del flux és pràcticament la mateixa.

Donat que l'entrada d'aquest flux també supera el consum d'aigua de la ciutat, en un 240% (en el còmput anual ja que hi ha una pluviometria irregular per a cada mes), sembla lògic plantejar-se el seu aprofitament, alhora que es respecta el seu curs, potser amb estratègies que el fessin circular més a poc a poc, augmentant la retenció d'aigua i la recàrrega de l'aqüífer.

L'intercanvi que manté l'aqüífer amb el mar i les explotacions humanes que n'extreuen aigua no estan comptabilitzades. Tampoc ho està l'aigua que entra i surt en forma de béns i serveis importats i exportats.

L'estudi detallat de l'aigua que es consumeix al sòl urbà, així com les precipitacions que rep, a través d'una anàlisi per a cada sector de la ciutat, definit per la xarxa d'abastiment, (veure figura 31) permet estimar el potencial que té la captació d'aigua de pluja. Cada sector es caracteritza pel seu nivell de consum, la superfície que ocupa, el tipus de superfícies que el cobreixen i la seva mida. Aquestes característiques determinen un patró per a cada tipus de teixit urbà. Els patrons es poden identificar a la figura 79, on es comparen les dades per a cada sector.

Els tres primers sectors, el de Santa Maria, del Càmping i de la Collada Aragai, són sectors residencials de baixa densitat, on hi abunden cases unifamiliars aïllades o aparellades. El seu consum d'aigua dividit per la superfície que ocupa tot el sector, per a l'any 2011 oscil·la entre els 0,30 i els 0,40 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.

Encara que són sectors extensius i disposen de molta superfície, aquesta està formada majoritàriament per jardins, solars i terrenys en estat natural, per la qual cosa les superfícies de captació per a l'aigua de pluja són poques. Aquest fet, però, actua en favor de la recàrrega de l'aqüífer i el manteniment dels ecosistemes de la perifèria urbana.

La pluja que cau sobre cobertes, assoleix entre un 20 i un 30% de l'aigua que es consumeix als sectors. Aquest potencial de reutilització de l'aigua de pluja podria fer-se efectiu emprant sistemes de recollida i filtratge particulars, com ja es fa en algunes cases antigues que conserven els aljubs i a les zones que encara resten aïllades de la xarxa d'abastament.

La pluja que cau sobre els carrers i voreres dels sectors residencials de baixa densitat, en canvi, és molt variable i depèn de quin grau d'impermeabilització tinguin els carrers o camins, va des del 13% del Càmping fins al 35% per a la Collada-Aragai. En el cas que el potencial de reutilització d'aquestes aigües arribés a ser significatiu es podrien proposar sistemes de recollida i emmagatzematge comunitaris que

permetessin emprar l'aigua després per a usos de la comunitat o redistribuir-la.

Els quatre següents sectors estudiats, el de Pellissa, el de Miquel Gunancé, el de la Pastera i el de la Geltrú, són sectors residencials del centre urbà, amb una major densitat. Les seves alçades edificatòries van de la planta baixa més 3 fins la planta baixa més 5. El seu consum d'aigua dividit per la superfície és el més gran dels analitzats, per a l'any 2011 oscil·la entre els 0,80 i els 1,40 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.

Aquests sectors tenen menor superfície per habitant, o per consumidor d'aigua, comparada amb els primers, però la part d'aquesta que és permeable també es menor, la qual cosa compensa, en part, el desavantatge que haurien de tenir en superfícies de captació. A aquest fet si li afegeix també, que segurament el patró de consum és diferent, possiblement els habitants no tindran piscina, hort o jardí propis, consumiran menys aigua. Tanmateix, aquesta afirmació s'hauria de matissar doncs encara que no tinguin piscina, hort o jardí, segurament externalitzen aquests serveis en equipaments comunitaris o compren aliments que provenen de lluny.

La pluja que cau sobre cobertes, assoleix entre un 24 i un 38% de l'aigua que es consumeix en aquests sectors. Aquest potencial de reutilització de l'aigua de pluja podria fer-se efectiu emprant sistemes de recollida i filtratge col·lectius. La rehabilitació dels habitatges plurifamiliars per garantir l'emmagatzematge esdevé una de les peces claus. Segurament per fer-ho rendible, el millor serien sistemes combinats amb la reutilització d'aigües grises, augmentant així l'estalvi del consum d'aigua de boca.

La pluja que cau sobre els carrers i voreres dels sectors urbans centrals arriba a uns valors que oscil·len entre l'11 i el 19% respecte al consum d'aigua del sector. Actualment aquesta aigua es recollida pel clavegueram, per la qual cosa la finalització de la implantació del sistema separatiu per aquesta xarxa seria la clau per a poder reutilitzar-la. Se'n podrien fer diferents usos, emprar-la per al rec de les zones verdes o per a la recàrrega de l'aquífer, entre altres.

El següent sector estudiat és el de la Moixiganga, el qual és un sector mixt, residencial i industrial, respon per tant a una situació intermitja en les tendències de les seves variables. El seu consum d'aigua dividit per la superfície, que ocupa tot el sector, per a l'any 2011 és d'uns 0,60m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.

L'aigua que cau sobre les cobertes d'aquest sector assoleix el 28% del consum i la que cau sobre carrers arriba fins el 43%. L'augment considerable en el percentatge de l'aigua que cau sobre els carrers es deu a que les zones industrials incorporen grans superfícies d'aparcament. Aquestes han estat comptabilitzades per a tots els sectors dins de l'aigua que cau sobre superfícies públiques o comunitàries. L'aprofitament d'aquesta aigua també passaria per finalitzar la implantació de la xarxa separativa de clavegueram. Aquesta es tracta d'una actuació urgent atesa l'elevada repercussió que té en aquest i els següents sectors. Amb un pes tant elevat, més del 40% del consum, es podrien considerar noves alternatives per a la seva recollida i reutilització.

Els últims sectors estudiats són el del sector Polígons i el de la Masia d'en Notari, ambdós són sectors industrials, formats sobre tot per naus amb la funció de comerços o d'emmagatzematge. El seu consum d'aigua dividit per la superfície, que ocupa tot el sector, per a l'any 2011 oscil·la entre els 0,12 i els 0,04 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, el més reduït dels sectors analitzats.

La pluja que cau sobre les cobertes d'aquests sectors industrials, arriba a uns valors que van entre el 160% i el 300% respecte al consum d'aigua dels sectors. La pluja que cau sobre els carrers i voreres, dels mateixos sectors, encara supera les xifres anteriors i assoleix entre el 240% i el 600% del consum d'aigua.

La incorporació de sistemes de recollida i tractament de l'aigua de pluja a les cobertes, no hauria de ser un problema en aquests sectors, donat que la tipologia edificatòria predominant són les naus industrials, on sembla factible que s'hi poguessin incorporar dipòsits i les infraestructures necessàries per al tractament de l'aigua a nivell particular.



El gran potencial de l'aigua que es podria recollir dels carrers i els aparcaments (zones de càrrega i descàrrega) d'aquests sectors, sumada al fet que es barregen superfícies privades i públiques, hauria de fer replantejar quina estratègia es podria utilitzar, ja sigui de l'àmbit públic o privat.

D'aquesta manera, la implantació de sistemes per a la captació i reutilització d'aigües de pluja a les zones industrials seria la mesura més eficaç, amb un potencial d'assolir el 100% d'autoabastiment d'aquestes zones. D'altra banda l'excedent que podrien tenir aquests sectors, fan necessària alguna nova estratègia per al seu aprofitament o la finalització de la implantació de la xarxa separativa de clavegueram, ja esmentada abans.

Cal considerar que en tots els càlculs fets fins al moment sobre l'aigua de pluja, es parla de potencial, o sigui que es compta el volum d'aigua que les precipitacions deixen caure sobre les superfícies. Si es comptabilitzés l'aigua que es podria arribar a recollir finalment, caldria descomptar-hi la part necessària per a netejar les superfícies, els primers minuts de pluja que s'endurien la brutícia i part de la contaminació. Així com també caldria restar-li aquella part que s'evaporaria, que per a superfícies molt extenses i horitzontals, on l'aigua circula més lentament i fa bassals, segurament seria significativa.

Una comparació més acurada entre sectors, per identificar patrons entre tipus de teixit similars, seria la que es faria entre els seus coeficients d'escorrentia. Cada tipus de teixit urbà té una resposta diferent a l'escorrentia de l'aigua de pluja, afectant a la càrrega de la xarxa de clavegueram i oferint un major o menor potencial d'aprofitament d'aquesta.

Per als sectors urbans estudiats han resultat:

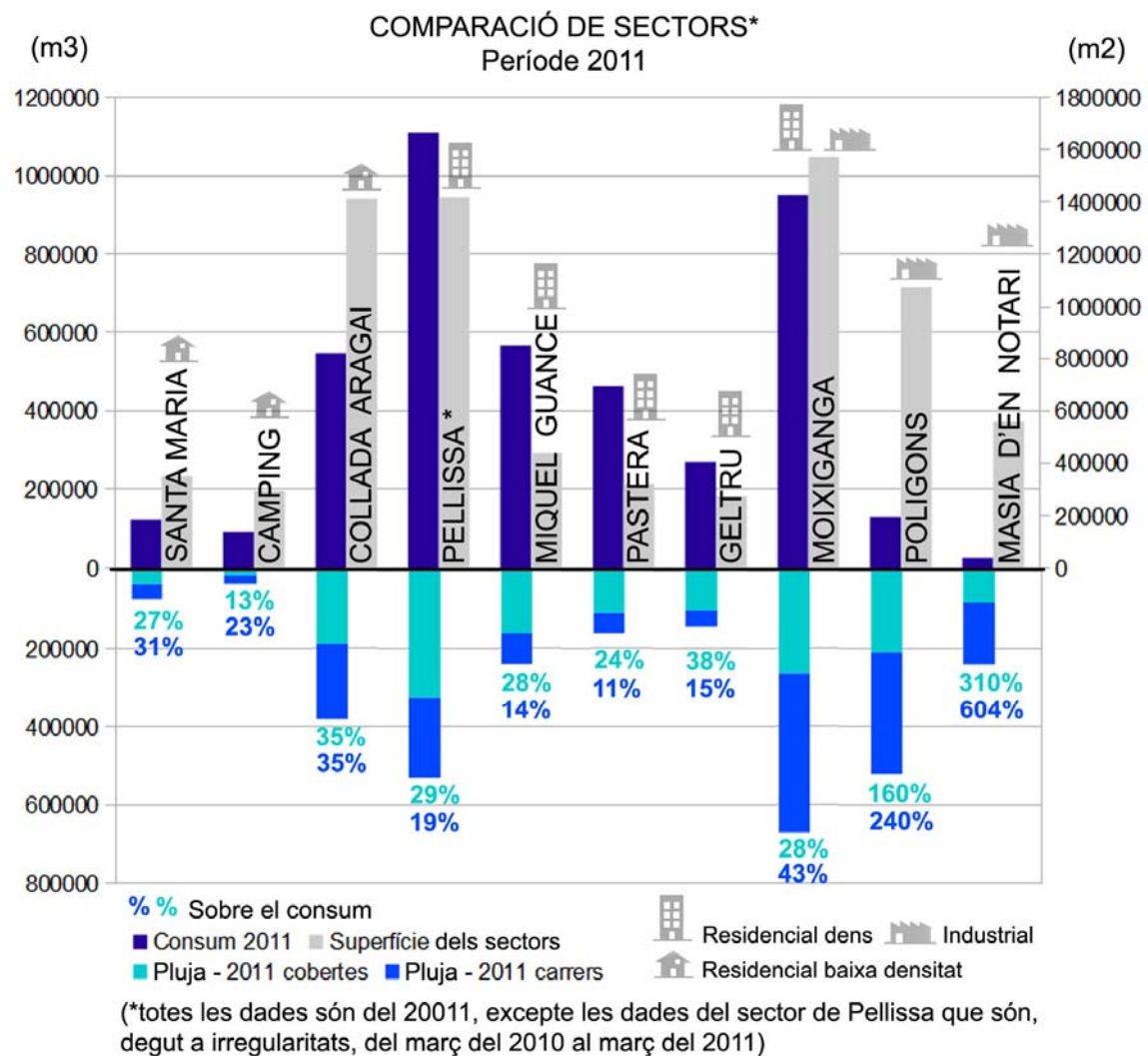
| Sectors   | Superfície | m2 cobertes | m2 carrers | m2 permeable | Coefficient d'escorrentia mig | Tipologia        |
|---|------------|-------------|------------|--------------|-------------------------------|------------------|
| Santa Maria   | 351716     | 53461       | 61550      | 236705       | 0,48                          | baixa densitat   |
| Camping   | 294533     | 19145       | 32988      | 242401       | 0,39                          | baixa densitat   |
| Collada-Alta  | 216905     | 44249       | 29933      | 142723       | 0,49                          | baixa densitat   |
| Collada-Aragai  | 1412344    | 300829      | 307891     | 803624       | 0,54                          | baixa densitat   |
| Pellissa  | 1418783    | 516437      | 326320     | 576026       | 0,64                          | residencial urbà |
| Miquel Guancé   | 439692     | 255021      | 123114     | 58919        | 0,80                          | residencial urbà |
| La Pastera  | 322114     | 173297      | 82461      | 66355        | 0,76                          | residencial urbà |
| Moixiganga  | 1572036    | 418162      | 650823     | 503052       | 0,68                          | Mixt             |
| La Geltrú   | 274112     | 163097      | 66609      | 44406        | 0,79                          | residencial urbà |
| Masia d'en notari.                                    | 560723     | 128966      | 251204     | 180553       | 0,68                          | industrial       |
| Polígons  | 1076391    | 331528      | 497293     | 247570       | 0,73                          | industrial       |
| Coeficient escorrentia per a cada tipus de superfície |            | 0,9         | 0,84       | 0,29         |                               |                  |

**Figura 78: Tipus de teixits i coeficients d'escorrentia.**

*Font: elaboració pròpia.*

La taula mostra que els sectors residencials de baixa densitat tenen un coeficient d'escorrentia mig que oscil·la entre el 0,39 i 0,54, en els sectors residencials de la ciutat cèntrica amb una densitat mitja (edificis de planta baixa més 3-5) aquest coeficient oscil·la entre el 0,64 i el 0,80 i en els sectors industrials ho fa entre el 0,68 i el 0,73.

Així que una major densitat correspon una major escorrentia per a l'ús residencial, mentre que l'ús industrial assoleix coeficients d'escorrentia similars a la ciutat densa.



**Figura 79: Comparació de sectors (m3, m2).**

Font: elaboració pròpia a partir de (METEO.CAT, 2008, 2009, 2010, 2011); (LATORRE Xavier, 2005); (Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú, 2012) i (ICC, 2010).

## 9. ESCENARIS FUTURS

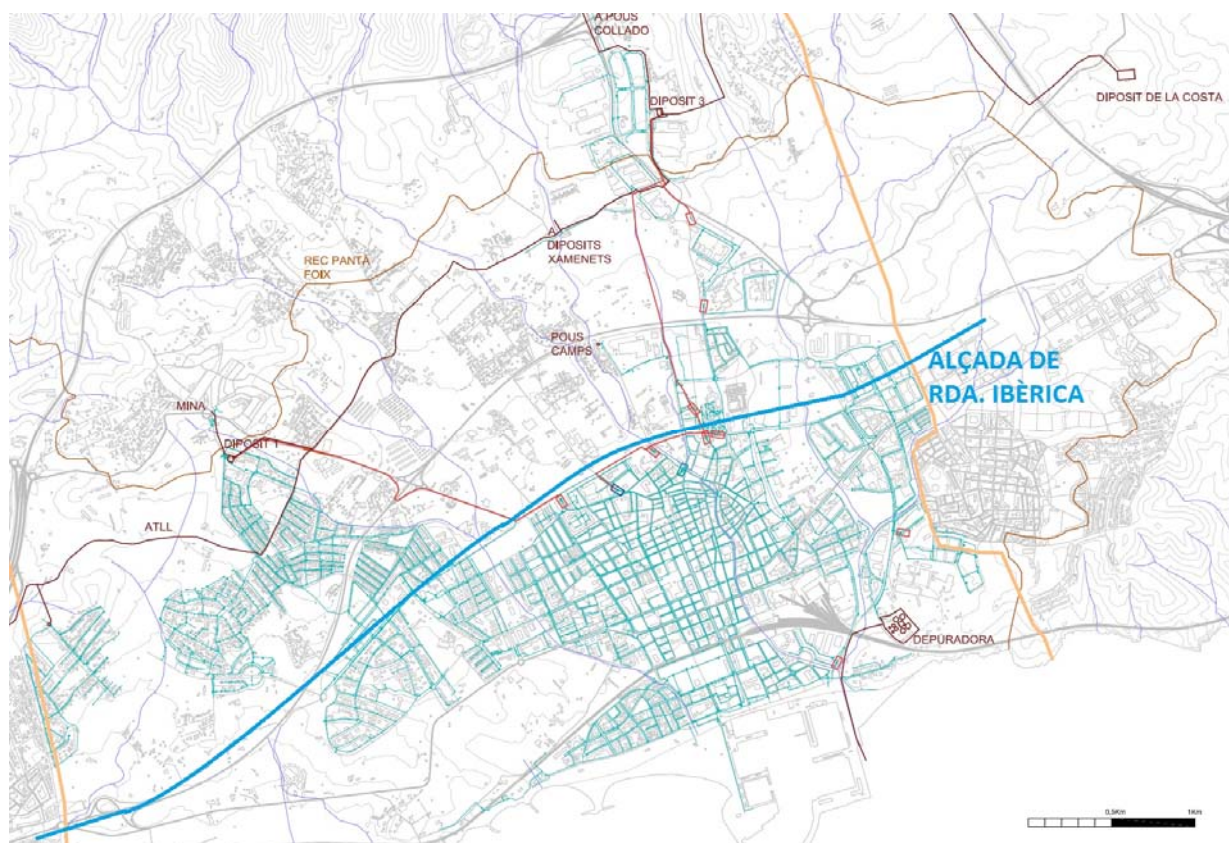
### 9.1. Introducció

El terme municipal de Vilanova i la Geltrú està dividit en dues parts pel que fa al tipus d'abastiment d'aigua. En trets generals es podria dir que, excepte alguns sectors de la Collada i els polígons de la Masia d'en Notari, la xarxa d'abastament no arriba més amunt de la Ronda Ibèrica.

A partir d'aquesta, aigües amunt les urbanitzacions s'autoabasteixen mitjançant pous, aljubs i comprant cubes a empreses privades; aigües avall a la ciutat li arriba aigua de boca mitjançant la xarxa d'abastament, procedent (la seva major part) de la companyia les Aigües Ter-Llobregat des del 1998.

Aquesta situació, que a priori podria semblar desequilibrada, podria convertir-se en una oportunitat per reflexionar sobre el camí que han seguit les dues meitats del municipi, aprendre dels encerts i les errades d'ambdues, elaborar una nova estratègia, que fos eficient, equilibrada amb el medi, justa i més segura per a les generacions futures.

Com enfocar el futur del Planejament Urbanístic combinat amb la gestió de l'aigua del terme és la qüestió sobre la que es vol obrir debat.



**Figura 80:** Divisió dels sistemes d'abastament del terme municipal de Vilanova i la Geltrú.

*Font: elaboració a partir de (Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú, 2012); Base Topogràfica 1:25.000 (ICC, 2012).*

Per tant l'objectiu dels escenaris futurs és provocar una discussió.

Què passaria si en un futur es seguís una línia similar als últims anys, aplicada a tot el terme municipal, basada en l'externalització de l'abastament d'aigua?

Què passaria si pel contrari s'engeguessin tot d'iniciatives per a l'estalvi i l'autoabastament?

Ambdues qüestions enfoquen perspectives oposades que no són reals, segurament no es seguiran, però posen de manifest el conflicte del moment. L'objectiu dels escenaris no és, doncs, oferir una solució a tots els problemes, sinó evocar al diàleg i a la reflexió sobre les possibilitats.

## **9.2. La qüestió del sòl. Sòl no urbà construït amb dèficit de servei i reserves de sòl**

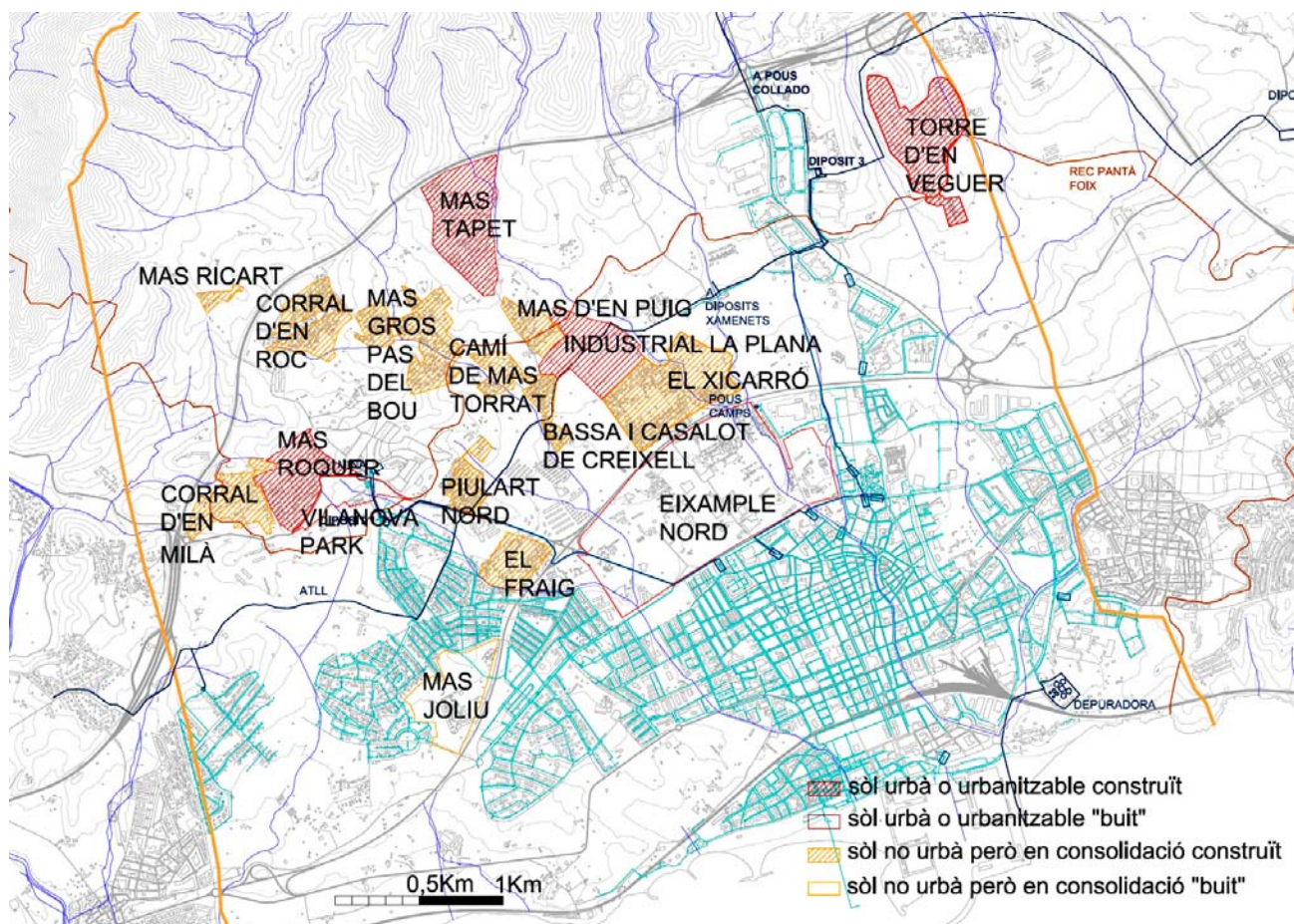
Les diferències en el sistema d'abastament queden reflectides en el planejament urbanístic, on la major part del sòl que no està servit de la infraestructura d'aigua de boca és considerat no urbà, però hi ha nombroses urbanitzacions perifèriques que tot i ser sòl no urbà, són sòl en consolidació, amb una ocupació permanent (no són segona residència) i que demanden lògicament els mateixos serveis (electricitat, recollida d'escombreries, neteja, aigua, etc) que la ciutat cèntrica.

Hi ha algun cas en que les urbanitzacions ja són considerades sòl urbà, però a les que encara no hi arriba la xarxa d'aigua.

Finalment, hi ha unes zones bastant extenses de sòl urbà, que ara estan buides, amb el seu sòl en estat natural, estan qualificades com a sòl mixt, que combinaria els sectors industrial i residencial.

A la figura 81 es dibuixen les zones que esmentades.





**Figura 81: Reserves de sol i zones urbanes fora de l'abast de la xarxa d'abastiment d'aigua al terme municipal de Vilanova i la Geltrú.**

*Font: elaboració a partir de (Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú, 2012); (Ajuntament de Vilanova i la Geltrú, 2001); (ICC, 2012).*

Per analitzar en detall la situació d'aquestes urbanitzacions se n'han visitat tres, Corral d'en Roc, El Xicarró i la Torre d'en Veguer, i s'han realitzat entrevistes amb representants de les seves associacions de veïns.

### 9.3. Escenari 01. Tendencial

El primer escenari futur evoca a una situació en la que es considera que tot el sol urbanitzable s'urbanitza, les zones amb sol en consolidació arriben a uns nivells de serveis (aigua, urbanització de carrers) similars als de la ciutat cèntrica i no es recupera l'ús de cap pou, ni es recicla aigua.

#### 9.3.1. Metodologia

L'anàlisi del consum de cada sector de la xarxa, realitzada en els capítols anteriors, permet relacionar el tipus de teixit urbà amb el seu patró de consum, el perfil de cada sector està caracteritzat pel seu consum d'aigua dividit per la seva superfície i per any.

No es disposen de dades detallades sobre el consum d'aigua de les zones de la perifèria, que no estan connectades a la xarxa d'abastiment, però si que es coneixen quines són les seves característiques: majoritàriament el tipus d'edificació és aïllada o aparellada, l'ús del sol és residencial, la seva densitat és baixa i tenen una tipologia dels carrers estreta i amb predominança de l'automòbil.

Amb aquestes característiques, s'ha determinat que el perfil, del qual es tenen dades detallades, a què s'assemblen les zones de la perifèria és el de Santa Maria. Emprant el consum per superfície i any, del sector de Santa Maria, s'ha deduït quin consum tindrien en el futur les zones que ara no els arriba aigua de boca, si es connectessin a la xarxa i tinguessin un consum similar als sectors ja abastits.

El mateix s'ha fet per a les zones mixtes, industrial i residencial, de sol urbà que, ara per ara, no està construït o que no hi arriba la xarxa d'abastiment. En aquest cas el perfil més similar era el del sector de la Moixiganga, estudiat també en el capítol anterior. D'aquesta manera s'ha quantificat l'augment del consum d'aigua que significaria incorporar la demanda de la perifèria urbana i la de les noves zones mixtes (industrial i residencial) previstes pel pla urbanístic.

| SOL URBÀ                         | estat     | perfil  | superfície<br>m2 | Cabal perfil<br>m3/anym2 | Cabal Zona<br>m3/any |
|----------------------------------|-----------|---|------------------|--------------------------|----------------------|
| Industrial La Plana              | construït | D3-Cambra Moixiganga (industrial)                   | 185035           | 0.5                      | 92518                |
|                                  |           |   |                  |                          |                      |
| SÒL MIXTE URBANITZABLE           | estat     | perfil  | superfície<br>m2 | Cabal perfil<br>m3/anym2 | Cabal Zona<br>m3/any |
| Mas Roquer                       | buit      | D3-Cambra Moixiganga (mixte industrial-residencial) | 76060            | 0.5                      | 38030                |
| Eixample nord                    | buit      | D3-Cambra Moixiganga (mixte industrial-residencial) | 989282           | 0.5                      | 494641               |
|                                  |           |   |                  |                          |                      |
| SÒL URBANITZABLE                 | estat     | perfil  | superfície<br>m2 | Cabal perfil<br>m3/anym2 | Cabal Zona<br>m3/any |
| Mas Roquer                       | construït | Sector Santa Maria (residencial baixa densitat)     | 162828           | 0.35                     | 56990                |
| Mas Tapet                        | construït | Sector Santa Maria (residencial baixa densitat)     | 247419           | 0.35                     | 86597                |
| Torre d'en Veguer                | construït | Sector Santa Maria (residencial baixa densitat)     | 266115           | 0.35                     | 93140                |
|                                  |           |   |                  |                          |                      |
| SÒL NO URBÀ PERÒ EN CONSOLIDACIÓ | estat     | perfil  | superfície<br>m2 | Cabal perfil<br>m3/anym2 | Cabal Zona<br>m3/any |
| Corral d'en Milà                 | construït | Sector Santa Maria (residencial baixa densitat)     | 121568           | 0.35                     | 42549                |
| El Fraig                         | construït | Sector Santa Maria (residencial baixa densitat)     | 87014            | 0.35                     | 30455                |
| El Piulart Nord                  | construït | Sector Santa Maria (residencial baixa densitat)     | 62260            | 0.35                     | 21791                |
| Bassa i Casalot de Creixell      | construït | Sector Santa Maria (residencial baixa densitat)     | 51127            | 0.35                     | 17894                |
| Camí de Mas Torrat               | construït | Sector Santa Maria (residencial baixa densitat)     | 49520            | 0.35                     | 17332                |
| Mas Gros-Pas del Bou             | construït | Sector Santa Maria (residencial baixa densitat)     | 193619           | 0.35                     | 67767                |
| Corral d'en Roc                  | construït | Sector Santa Maria (residencial baixa densitat)     | 121524           | 0.35                     | 42533                |
| Mas Ricart                       | construït | Sector Santa Maria (residencial baixa densitat)     | 16866            | 0.35                     | 5903                 |
| Mas d'en Puig                    | construït | Sector Santa Maria (residencial baixa densitat)     | 58694            | 0.35                     | 20543                |
| El Xicarró                       | construït | Sector Santa Maria (residencial baixa densitat)     | 287753           | 0.35                     | 100714               |
| Mas Joliu                        | buit      |   | 189894           | 0.35                     | 66463                |

Figura 82: Taula de previsió dels consums de les reserves de sol i les zones fora de la xarxa d'abastiment del terme municipal de Vilanova la Geltrú.

Font: elaboració pròpia a partir de (Ajuntament Vilanova i la Geltrú, 2001); (Companyia d'Aigües Vilanova i la Geltrú, 2012).

Un cop determinat l'augment que suposaria la connexió d'aquests nous sectors, s'han anat incorporant cada un d'ells a la tendència que duia el període actual, del 2008 al 2011.

La hipòtesi és, doncs, que la ciutat no creixeria més, els nivells de consum d'aigua de boca es mantindrien estables en els nivells de finals del 2011. Poc a poc i al llarg de deu anys es sumarien els consums dels sectors de la perifèria als que s'aniria donant abastament. Al final, durant els dos últims anys de la previsió, s'acabaria ocupant el sòl urbà que a hores d'ara no està ocupat i sumant també el seu consum.

A la següent figura es pot observar l'evolució del consum per sectors, en m<sup>3</sup> per any.

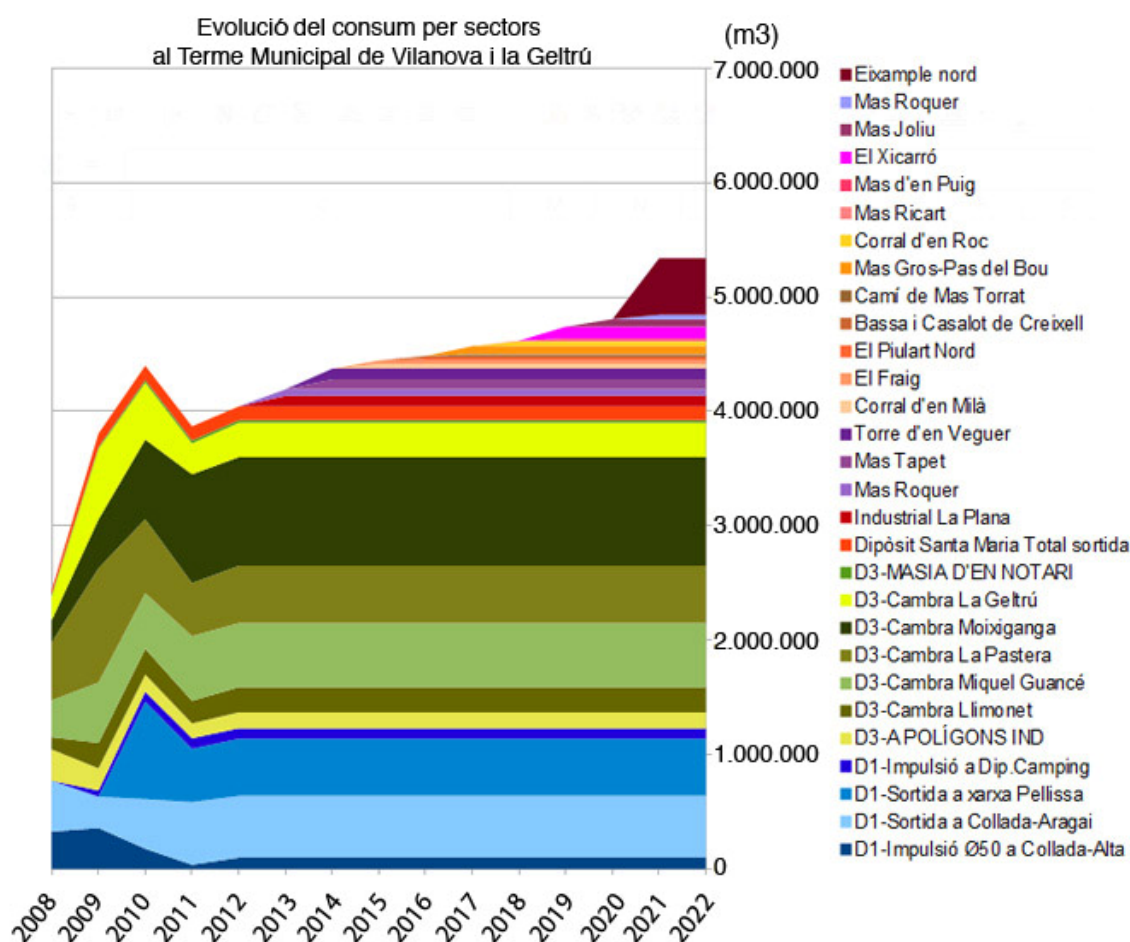


Figura 83: Evolució del consum per sectors al terme municipal de Vilanova i la Geltrú (m3).

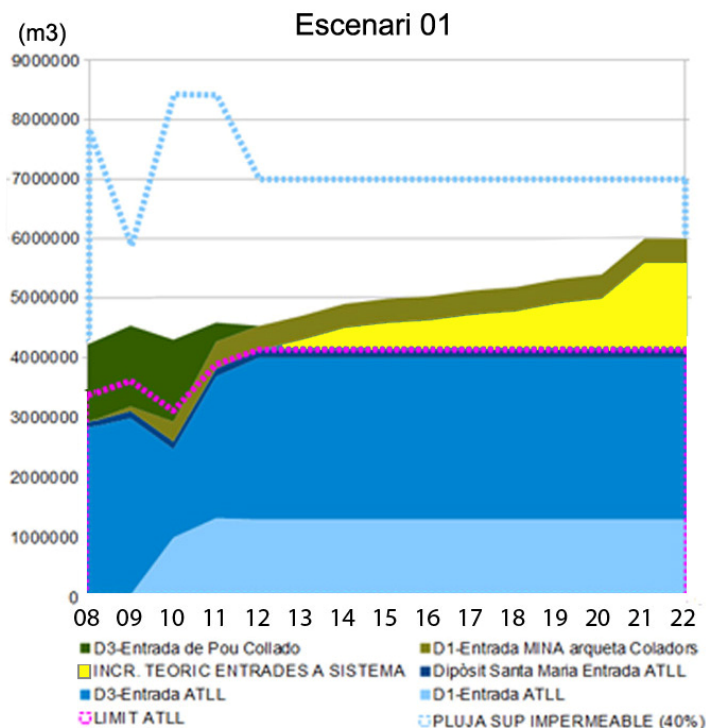
Font: elaboració pròpia a partir de (Ajuntament de Vilanova i la Geltrú, 2001); (Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú, 2012).

### 9.3.2. Resultats

El resultat és que la demanda de cabal a la companyia Aigües Ter Llobregat (ATLL) augmentaria en més d'una tercera part, incrementant la dependència del terme municipal sobre un sol recurs, la qual cosa debilita la resiliència del sistema, en altres paraules que fa a la ciutat molt vulnerable als altibaixos que pugui tenir la companyia que l'abasteix.



A part, el mateix escenari incorpora un augment de la superfície impermeable del municipi, les noves zones industrials i els nous carrers pavimentats de les zones perifèriques en serien responsables. L'aquífer, el magatzem d'aigua subterrani que va dotar durant anys d'aigua als vilanovins es veuria encara més afectat, agreujant el problema de la salinització.



**Figura 84: Previsió del consum final d'aigua al terme municipal de Vilanova i la Geltrú per a l'escenari 01, període 2008-2022.**

*Font: elaboració pròpia a partir de (Ajuntament de Vilanova i la Geltrú, 2001); (Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú, 2012).*

Per a la previsió del consum final d'aigua, s'han emprat les dades dels comptadors a les entrades dels dipòsits de distribució de la ciutat, les xifres són lleugerament superiors a la suma dels sectors per separat perquè inclouen les pèrdues de la xarxa (que ens defineixen el seu rendiment).

Per als nous sectors abastits s'ha considerat que tenen un rendiment similar al de la xarxa d'abastament existent, un 89%, segons els nostres càlculs. Per abastir aquests sectors incorporats haurà d'arribar més aigua de la que a priori necessiten, doncs part es perdrà de camí, un 11%.

També s'identifica a la figura la procedència de l'aigua per colors, les dues tonalitats de blau són les entrades de la companyia d'Aigües Ter-Llobregat (ATLL), les verdes provenen de recursos propers (aigua de pou i de mina) i el groc representa l'increment que se li hauria de demanar a l'ATLL, degut a l'abastament dels nous sectors.

La línia discontinua rosa és un indicador del que avui en dia s'està demandant a l'ATLL, la línia discontinua blava representen els metres cúbics de pluja anual que ha rebut tot el municipi i una orientació els que podria rebre, comptant amb el règim pluviomètric establert a la zona per l' "Atles Climàtic de Catalunya" (METEO.CAT, 1997).



### 9.3.3. Discussió

Segons els resultats de l'escenari, Vilanova i la Geltrú augmenta en aproximadament un 30% la seva dependència de l'aigua de la companyia d'Aigües Ter Llobregat, ATLL, ja que aquest és el pes que té el fet de donar servei als sectors que fins ara estaven aïllats respecte al consum actual d'aigua de la ciutat. Aquest fet disminuiria la capacitat de reaccionar del municipi envers canvis i increments del preus.

A part de la qüestió de la dependència, es planteja una pregunta clau: És possible augmentar la demanda d'aigua a ATLL?

Sembla que els rius Ter i Llobregat que explota l'ATLL, actualment els costa arribar a complir amb els seus cabals ecològics, per aquest motiu la companyia ha incorporat una dessalinitzadora als seus recursos.

Si es consulten diferents fonts, l'Agència Catalana de l'Aigua, la Càtedra d'Ecosistemes Litorals Mediterranis (Universitat de Girona) i la Plataforma S.O.S. Llobregat, s'observen diverses opinions, però totes coincideixen en que explotar més el sistema Ter Llobregat seria un error.

L'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) per la seva part declara, que ha establert el "*Document de compromís amb el Ter*" (ACA, 2011), en el qual s'explica el context normatiu existent.

El 1959 s'aprova la Llei que ha estat vigent els últims 50 anys (Llei 15/1959, d'11 de maig), que convalida amb força de llei el Decret del Ministeri d'Obres Públiques de 14 de novembre de 1958, sobre abastament d'aigua potable a la ciutat de Barcelona, que determina el següent:

*«Art. 1.A.1. Dels cabals del riu Ter, regulats pels embassaments de Sau i de Susqueda, es destinaran amb caràcter preferent els següents: 1 m<sup>3</sup>/s per a l'abastament de Girona i les poblacions de la conca i de la Costa Brava; un altre cabal mínim en aquest mateix riu, aigües avall del Pasteral, que doni lloc a Girona a un mínim circulant de 3 m<sup>3</sup>/s, i els cabals necessaris per al reg de la zona regable del Ter».*

*«La preferència establerta no serà obstacle perquè, mentre existeixin sobrants d'aigua no utilitzats, es puguin fer servir eventualment amb una finalitat diferent de la preferència esmentada».*

*«Art. 1.A.2. Dels cabals sobrants del riu Ter, un cop deduïts els reservats en el paràgraf anterior, es podran derivar, com a màxim, per a l'abastament de Barcelona i les poblacions de la seva zona d'influència, fins a un cabal de 8 m<sup>3</sup>/s».*

La referència expressada a la Llei del 1959, de garantir 3 m<sup>3</sup>/s al pas del riu Ter a Girona, s'ha interpretat tradicionalment com una condició de cabal mínim constant al llarg de tot l'any, de pas obligat, d'acord amb el concepte de cabal ecològic que s'utilitzava fins fa 10 o 15 anys.

L'assoliment del bon estat ecològic de les masses d'aigua requereix respectar al màxim la variabilitat hidrològica dels rius, amb els estiatges i les crescudes que hi són naturals. En aquest sentit, els cabals de manteniment, tal com avui es coneixen, són variables en funció de l'època de l'any.

La "Directiva Marc de l'Aigua" exigeix treballar per a l'acompliment dels nous requisits ambientals establerts en el Pla Sectorial de Cabals de Manteniment de les conques internes de Catalunya, aprovat el 4 de juliol de 2006 mitjançant Acord de Govern, que proposa un cabal de manteniment ordinari comprès entre 3,0 i 4,8 m<sup>3</sup>/s desembassats al Pasteral, superior al que estableix la Llei del 1959.

La implantació d'aquests cabals de manteniment no es pot assolir de manera immediata, sinó que es farà mitjançant els plans zonals d'implantació que s'aniran desplegant a tot Catalunya, inclòs el riu Ter. Així ho recull el *Programa de mesures* (ACA, 2010).

A la figura 85 es mostren els gràfics publicats per l'ACA als seus “*Informes Argumentaris del riu Ter*” (ACA, 2011). Es poden veure els diferents barems que estableixen els cabals de manteniment (o ecològics), ja sigui la “*Llei del 1959*” o el “*Pla Sectorial de Cabals de Manteniment (PSCM)*” (ACA, 2005), i com fluctua el cabal del riu Ter en diferents punts.

La major part del temps els cabals es respecten, quan no es fa és perquè és una època de sequera.

Així ho explica en un fragment del Capítol 4 del “*Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya*” (ACA, 2010), no hi haurà l'obligació de deixar anar més aigua de la que entra a l'embassament i en casos de sequera els cabals de manteniment poden quedar anul·lats.

*“Els cabals de manteniment, com a condició ambiental amb l'objectiu de simular el règim hidrològic més natural possible, no han de suposar una obligació per a desembassar més cabal del que entra als embassaments. És a dir, si els cabals entrants als embassaments no assoleixen les referències corresponents, no es realitzaran desembassaments extraordinaris per a garantir-los, tot i que hi hagi reserves suficients.”*

*“En sistemes regulats, anualment es realitzarà el desembassament d'un cabal generador per al llit del riu, sostingut un mínim de 24 hores consecutives, sempre i quan les reserves dels embassaments corresponents ho permetin. Preliminarment, s'estima que serà possible sempre que se situïn per sobre del 65% de la seva capacitat màxima.” (Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya, ACA, 2010).*

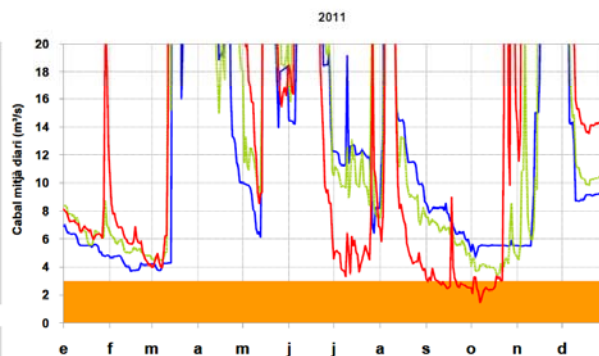
Però la tendència des de l'Agència Catalana de l'Aigua segueix essent reduir en el possible el transvasament del Ter cap el Llobregat. Tendència que s'ha aconseguit aquests últims anys, segons la companyia, gràcies a les pluges abundants, l'eficiència de les ETAPs del Baix Llobregat i la contenció de la demanda. Però també ha ajudat la introducció de cabal (60hm<sup>3</sup> /any) a la xarxa per part de la dessalinitzadora del Prat, en funcionament des del 2010.

## Gestió de l'aigua i cabals del Ter 2011

### Cabal circulant. Compliment de la Llei de 1959

- El cabal circulant al riu Ter a Girona durant el 2010 i el 2011 ha estat en tot moment superior a 3 m<sup>3</sup>/s.  
- Durant el 2011, tal com va succeir durant el 2010, s'ha complert en un 99% dels dies amb el compromís de mantenir un cabal circulant mínim de 3,7 m<sup>3</sup>/s a Girona. El cabal mitjà diari al 2011 només ha estat inferior a aquest valor durant 4 dies del mes d'octubre.  
- Durant el 2011, el cabal mitjà diari circulant a Pasteral I s'ha situat superior als 16,50 m<sup>3</sup>/s, i a Torroella al voltant dels 27 m<sup>3</sup>/s, mentre que a Girona ha estat de més de 21 m<sup>3</sup>/s. A Torroella, durant part dels mesos de setembre i d'octubre els cabals han estat inferiors als 3 m<sup>3</sup>/s, degut a la manca de pluges i a l'ajust dels cabals dessembassats.

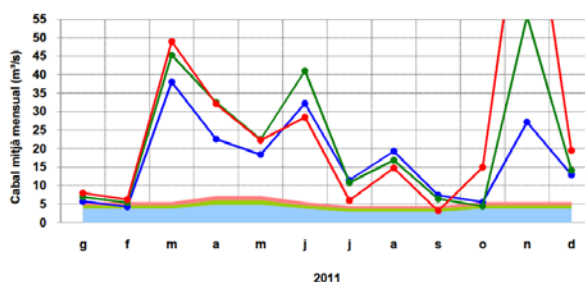
— Llei 1959  
— Girona  
— Pasteral I  
— Torroella de Montgri



### Compliment del Pla Sectorial de Cabals de Manteniment

- Els valors dessembassats el 2011 són clarament superiors als establerts al PSCM, entre el març i el juny del 2011 i als darrers dos mesos de l'any, com a conseqüència dels episodis de precipitacions d'aquests mesos. Entre l'agost i l'octubre, degut a la manca de pluges i a l'ajust dels cabals dessembassats, els cabals s'han aproximat als valors del PSCM.

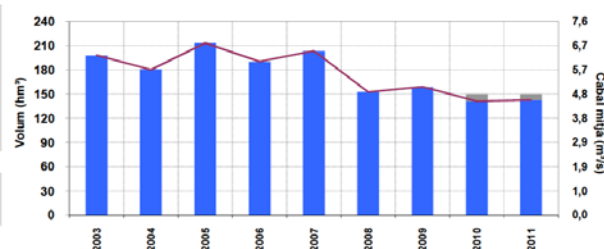
— PSCM Pasteral  
— Pasteral I  
— PSCM Girona  
— Girona  
— PSCM Torroella  
— Torroella de M.



### Evolució del transvasament Ter-Llobregat

El bon estat de les reserves al sistema Llobregat, les característiques pluviomètriques i el manteniment d'un alt rendiment de les ETAPs del Baix Llobregat juntament amb la contenció de la demanda han permès que el volum transvasat durant el 2011 sigui semblant al donat el 2010, any en què es va assolir el volum mínim anual.  
- El volum transvasat durant l'any 2011 ha estat de 143 hm<sup>3</sup>.

— Volum transvasat  
— Compromís (150 hm<sup>3</sup>)  
— Cabal mitjà transvas.



-El volum transvasat des del Ter al 2011 ha estat inferior al del 2010, anys del transvasament mínim, fins el mes de novembre, finalitzant l'any lleugerament per sobre del valor de l'any passat.  
- El volum transvasat s'ha situat en un 95% del previst segons el compromís per a aquest any i només ha superat en 2 hm<sup>3</sup> el transvasament mínim (2010).

— Volum de referència (promig 2003-2010)  
— Transv. mínim (2010)  
— Volum acumulat 2011  
— Transv. màxim (2005)

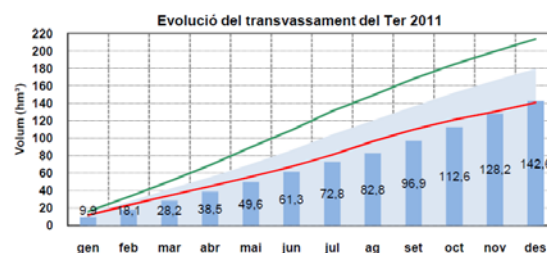
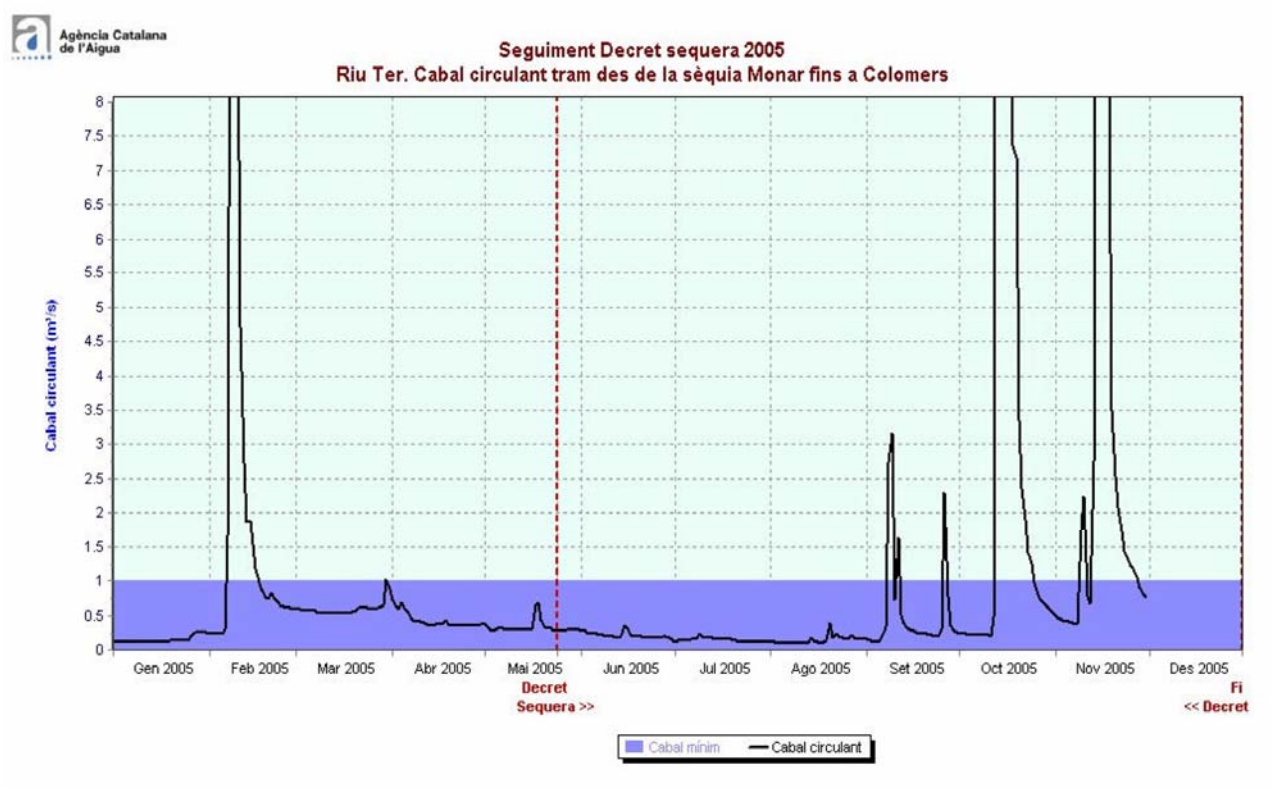


Figura 85: Gestió de l'aigua i cabals del Ter (anys 2009 a 2011), Informe Argumentari.  
Font: (ACA, 2011).

D'altra banda el document "La Manca de cabal del riu Ter, bases ambientals i normatives per a reclamar la recuperació del cabal" (POU et al, 2009), deixa bastant clara la seva posició:

*"El balanç global del període 1996-2007 és prou revelador, ja que en conjunt s'ha transvasat fora de la conca el 75,9% del cabal entrant al sistema d'embassaments del curs mitjà.(...)"*

*Atès que la demanda de la població de l'àmbit ATLL és relativament constant, en èpoques de sequera el riu aigües avall dels embassaments tan sols porta allò que ATLL no demanda, la qual cosa sol ser un cabal molt inferior a l'establert per la llei de 1959, de vegades fins i tot nul (...). De fet, en les esmentades èpoques de sequera, això comporta una reducció de cabal que impossibilita el funcionament ecològic del riu."*



**Figura 86:** Cabals del riu Ter entre la sèquia Monar i Colomers durant el seguiment del Decret de Sequera de 2005.  
*Font:* ACA, citat a "La Manca de cabal del riu Ter, bases ambientals i normatives per a reclamar la recuperació del cabal" (POU et al, 2009). L'àrea en blau marca el que hauria d'haver estat el cabal del riu si s'hagués complert el Decret de Sequera, mentre que la línia contínua marca el cabal real mesurat en el riu en els diferents moments de l'any.

Pel que fa al Llobregat, el sol fet d'estar transvasant aigua del Ter cap el seu curs i la necessitat de la dessalinitzadora haurien de ser suficients per a constatar que presenta un dèficit com a recurs.

Si es busca una alternativa als informes de l'ACA trobem S.O.S. Llobregat, una plataforma formada per entitats i persones de la conca del Riu Llobregat, que a iniciativa del Centre d'Ecologia i Projectes Alternatius (CEPA) i la Federació d'Ecologistes de Catalunya (EdC), han engegat la campanya "Rius amb aigua, rius amb vida" per a conscienciar a la població i a les administracions per tal d'arribar a complir la Directiva Marc de l'Aigua, assolir els nivells de qualitat i cabal ecològic dels nostres rius el 2015.

Aquesta plataforma ha elaborat un Manifest en el qual entre altres punts demanen que s'apliqui realment la "Directiva Marc de l'Aigua" (Diari Oficial de les Comunitats Europees, 2000), sense dilacions ni retallades



i que es restitueixi el cabal ecològic i el bon estat de l'aigua del Llobregat. També estan traçant un Mapa de l'estat ambiental del riu al seu pas pel Baix Llobregat.

Amb aquestes raons exposades, sembla que l'Escenari 01 segueix una tendència que no és viable. Que, ja a hores d'ara, falti aigua als rius que nodreixen Vilanova i la Geltrú hauria de guiar les perspectives de futur, de la ciutat, cap a una reducció de la demanda de l'aigua de l'empresa Aigües Ter Llobregat, no cap a un augment.

## 9.4. Escenari 02

Per al segon escenari es desenvolupen diferents hipòtesis sobre la implementació de mesures de captació i reutilització d'aigua.

Totes les hipòtesis treballen amb el punt de partida de que al segon escenari no s'ocupa cap tipus de sòl que no estigui ja ocupat, no es dona cap creixement del teixit urbà.

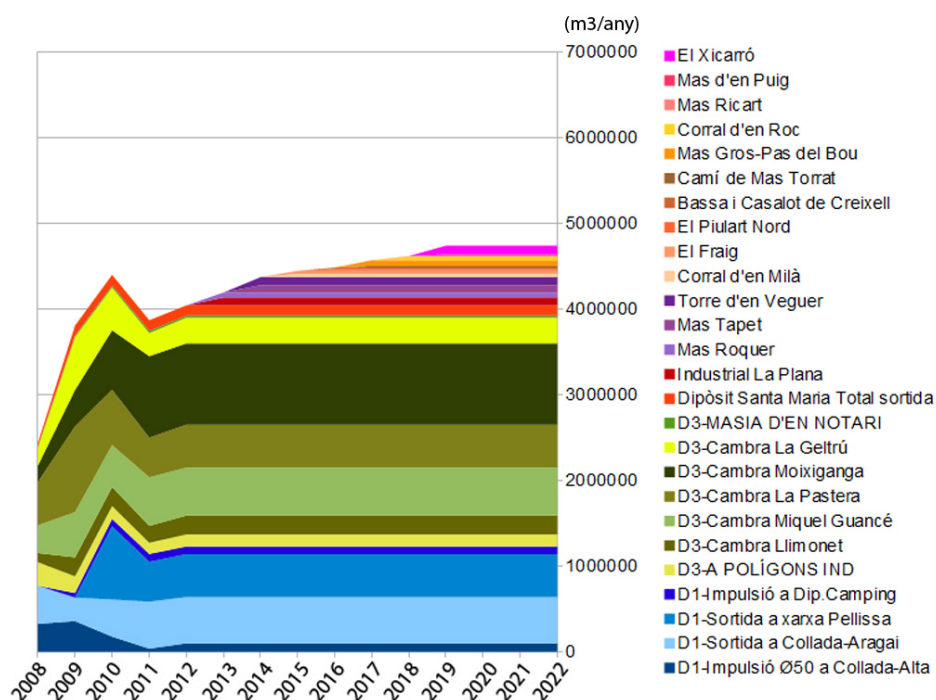
Les zones perifèriques es mantenen tal com estan ara, desconnectades de la xarxa, autogestionant-se les seves “micro” xarxes. Des de l'Administració se les ajuda a assolir sistemes prou eficaços per obtenir les necessitats d'aigua que demanden, aprenent de la feina que en aquestes zones tenen feta de fa anys i promovent tècniques basades en el tancament de cicles.

La introducció de l'ús d'aigua de pluja a Vilanova i la Geltrú té un antecedent important, l'Ordenança d'Estalvi d'Aigua de Vilanova i la Geltrú, que ja promou mesures de captació per a alguns sectors de nova construcció. Els usos que se'n pot fer els defineix de la següent manera:

*“L'aigua de pluja es pot utilitzar per al reg de parcs i jardins, neteja d'interiors i d'exteriors, cisternes d'inodors i qualsevol altre ús adient a les seves característiques.”*

### 9.4.1. Metodologia

La quantificació dels consums per sectors, i del total, s'ha fet de la mateixa manera que a l'Escenari 01. Però amb l'excepció que les zones de la perifèria seguiran autoabastant-se. Així es quantificarà el seu consum però no augmentaran la demanda d'aigua de la companyia Aigües Ter Llobregat. En canvi, les reserves de sòl que en aquest escenari es considera que seguiran en aquest estant buits, per tant ja no apareixen als càlculs.



**Figura 87: Quantificació dels consums futurs per sectors. Font: elaboració pròpia.**

Les hipòtesis per al període 2012-2022 estan calculades de la manera següent:

### **Hipòtesi 01: els sectors industrials s'autoabasteixen**

Els sectors industrials són els que tenen un major potencial per a reduir el seu consum d'aigua captant l'aigua de pluja. Segons els càlculs del capítol *Balanç Hidrològic* el Sector de la Masia d'en Notari pot cobrir el 100% del seu consum d'aigua, el mateix que el sector polígons. Els edificis més comuns en aquests sectors són naus industrials, per la qual cosa també sembla que hi hauria prou espai per a l'acumulació de l'aigua.

- El sector de la Masia d'en Notari: té un consum de 26.121 m<sup>3</sup> per a l'any 2011, prenent aquests valors per als següents anys, es considera que al cap de 5 anys es cobriria el 50% amb aigua de pluja i en 10 anys el 100%.
- El sector de Polígons: té un consum de 130.420 m<sup>3</sup> per a l'any 2011, prenent aquests valors per als següents anys, es considera que al cap de 5 anys es cobriria el 50% amb aigua de pluja i en 10 anys el 100%.

En total sumarien un estalvi de 156.541m<sup>3</sup> anuals quan s'implantés la mesura al 100%.

### **Hipòtesi 02: els sectors residencials de baixa densitat capta l'aigua de cobertes**

Els sectors residencials de baixa densitat tenen un potencial per aprofitar l'aigua de pluja del 30% del seu consum d'aigua aproximadament, aquest percentatge es redueix quan s'incorpora el coeficient d'escorrentia del 0,9.

La tipologia edificatòria d'aquests sectors permetria implantar sistemes de captació d'aigua particular als jardins.

- El Sector de Santa Maria: té un consum de 123.073 m<sup>3</sup> per a l'any 2011, dels quals es podria arribar a cobrir amb aigua de pluja el seu 27% (0,9\*30%). Prenent aquests valors per als següents anys, es considera que al cap de 5 anys es cobriria s'haurien implementat les mesures al 50% del sector i en 10 anys al 100%. La reducció total al cap dels deu anys seria de 33.229 m<sup>3</sup> per any.
- El Sector de la Collada Aragai: té un consum de 547.063 m<sup>3</sup> per a l'any 2011, dels quals es podria arribar a cobrir amb aigua de pluja el seu 27% (0,9\*30%). Prenent aquests valors per als següents anys, es considera que al cap de 5 anys es cobriria s'haurien implementat les mesures al 50% del sector i en 10 anys al 100%. La reducció total al cap dels deu anys seria de 147.707 m<sup>3</sup> per any.

En total sumarien un estalvi de 156.541m<sup>3</sup> anuals quan s'implantés la mesura al 100%.

### **Hipòtesi 03: els sectors residencials del centre urbà implementen mesures**

Els sectors residencials del centre urbà tenen un potencial per aprofitar l'aigua de pluja variable, els valors per a cada sector venen donats per l'apartat anterior del treball, aquest percentatges es redueixen quan s'incorpora el coeficient d'escorrentia del 0,9.

La tipologia edificatòria d'aquests sectors permetria implantar sistemes de captació d'aigua combinats amb

la reutilització d'aigües grises a nivell plurifamiliar, donat que necessiten menys volum d'emmagatzematge.

Pel que fa a la captació d'aigua de pluja:

- El sector de Pellissa: té un consum de 1.550.000 m<sup>3</sup> per del juny del 2010 al juny del 2011, dels quals es podria arribar a cobrir amb aigua de pluja el seu 26% (0,9\*29%). Prenent aquests valors per als següents anys, es considera que al cap de 5 anys es cobriria s'haurien implementat les mesures al 50% del sector i en 10 anys al 100%. La reducció total al cap dels deu anys seria de 403.000 m<sup>3</sup> per any.
- El sector de Miquel Guancé: té un consum de 567.500 m<sup>3</sup> per del juny del 2010 al juny del 2011, dels quals es podria arribar a cobrir amb aigua de pluja el seu 25% (0,9\*28%). Prenent aquests valors per als següents anys, es considera que al cap de 5 anys es cobriria s'haurien implementat les mesures al 50% del sector i en 10 anys al 100%. La reducció total al cap dels deu anys seria de 141.875 m<sup>3</sup> per any.
- El sector de la Pastera: té un consum de 462.308 m<sup>3</sup> per del juny del 2010 al juny del 2011, dels quals es podria arribar a cobrir amb aigua de pluja el seu 22% (0,9\*24%). Prenent aquests valors per als següents anys, es considera que al cap de 5 anys es cobriria s'haurien implementat les mesures al 50% del sector i en 10 anys al 100%. La reducció total al cap dels deu anys seria de 101.707 m<sup>3</sup> per any.
- El sector de la Geltrú: té un consum de 270.190 m<sup>3</sup> per del juny del 2010 al juny del 2011, dels quals es podria arribar a cobrir amb aigua de pluja el seu 34% (0,9\*38%). Prenent aquests valors per als següents anys, es considera que al cap de 5 anys es cobriria s'haurien implementat les mesures al 50% del sector i en 10 anys al 100%. La reducció total al cap dels deu anys seria de 91.865 m<sup>3</sup> per any.
- El sector de la Moixiganga: que és un sector mixt, entre residencial i industrial, però està inclòs al residencial perquè és l'opció amb menys repercussió. Té un consum de 951.760 m<sup>3</sup> per del juny del 2010 al juny del 2011, dels quals es podria arribar a cobrir amb aigua de pluja el seu 25% (0,9\*28%). Prenent aquests valors per als següents anys, es considera que al cap de 5 anys es cobriria s'haurien implementat les mesures al 50% del sector i en 10 anys al 100%. La reducció total al cap dels deu anys seria de 237.940 m<sup>3</sup> per any.

L'estalvi total dels sectors assolit amb la implantació al 100%, a tot arreu, arribaria a la xifra de 834.680 m<sup>3</sup> d'aigua cada any.

Si es té en compte que aproximadament el 70% de la població de Vilanova i la Geltrú viu en aquests sectors, es pot estimar l'aigua que consumeixen amb les descàrregues dels vàters. Són uns 46.500 habitants, fent descàrregues de 9 litres 5 cops al dia, els 365 dies de l'any, el que suposa un consum de 753.300m<sup>3</sup> anuals (Diputació de Barcelona, 2008; AMB, 2013).

Per tant amb la implantació de la captació d'aigua de pluja combinada amb la reutilització d'aigües grises es podria fer front, en principi, a les descàrregues de tots els vàters dels sectors residencials del centre urbà.

#### **Hipòtesi 04: Recuperació del pou de Collado i recàrrega de l'aquífer**

En aquesta hipòtesi s'incorpora part del cabal que aportava el pou de Collado l'any 2010, aquest any el pou va incorporar a la xarxa d'abastiment uns 1.368.000 m<sup>3</sup>. També es fa servir l'aigua que surt de la depuradora per a la recàrrega de l'aquífer, són uns 3.423.000 m<sup>3</sup> anuals.



- Pou de Collado: es preveu una implantació de la mesura al cap de dos anys, el 2015, després del temps necessari per a comprovar l'estat del pou i fer les reparacions necessàries. Incorporant inicialment el 25% del cabal que aportava a la xarxa el pou el 2010, uns 342.000m<sup>3</sup> anuals d'aigua, i arribant si es possible al 70% del seu cabal al final del període, aportant uns 957.600 m<sup>3</sup> anuals.
- Sortida de la depuradora: es preveu emprar l'os del cabal de sortida de la depuradora per a la recàrrega de l'aquífer. Per tal de dur-ho a terme l'aigua hauria de sofrir tractaments complementaris a l'actual, requerint una millora de l'estació depuradora. Per tant la implantació de la mesura no es duria a terme abans de 2 o 3 anys. Comptant amb un rendiment del 70%, es podria recarregar l'aquífer amb 2.396.100 m<sup>3</sup> d'aigua anualment.

#### 9.4.2. Resultats

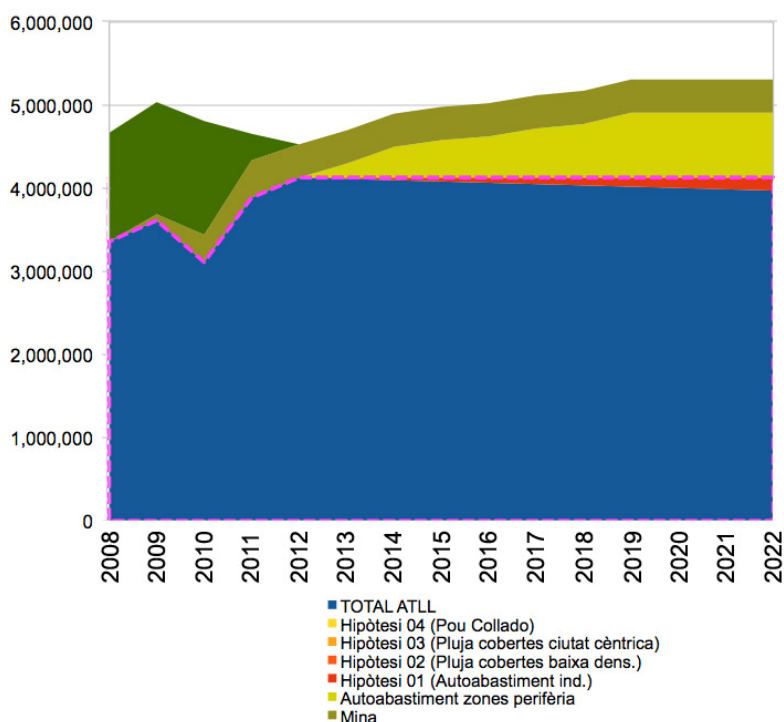
Els gràfics de cada hipòtesi representen com es reduiria el consum d'aigua de l'ATLL per al període 2012-2022.

S'ha quantificat el consum de la mateixa manera que a l'apartat anterior, emprant les xifres de les entrades als dipòsits de distribució de la ciutat i el rendiment del 89% per als sectors de la perifèria, que ara s'autoabasteixen.

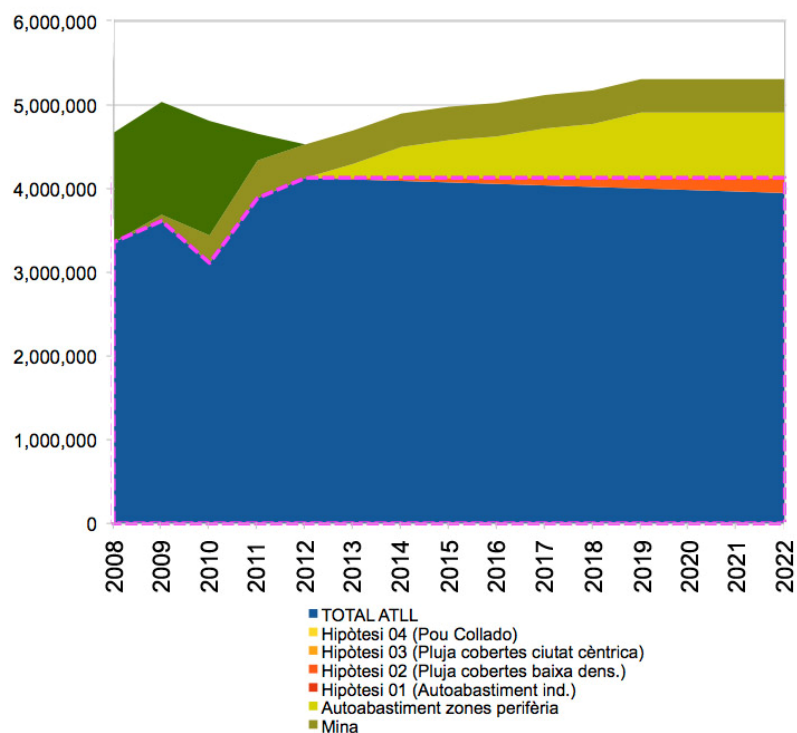
També s'ha identificat la provenença de l'aigua per colors, el blau són les entrades de la companyia d'Aigües Ter-Llobregat (ATLL), les verdes provenen de recursos propers (aigua de pou i de mina), mentre l'escala de grocs i vermells representen les mesures aplicades.

La línia discontinua rosa és un indicador del que avui en dia s'està demandant a l'ATLL.

##### Hipòtesi 01: els sectors industrials s'autoabasteixen

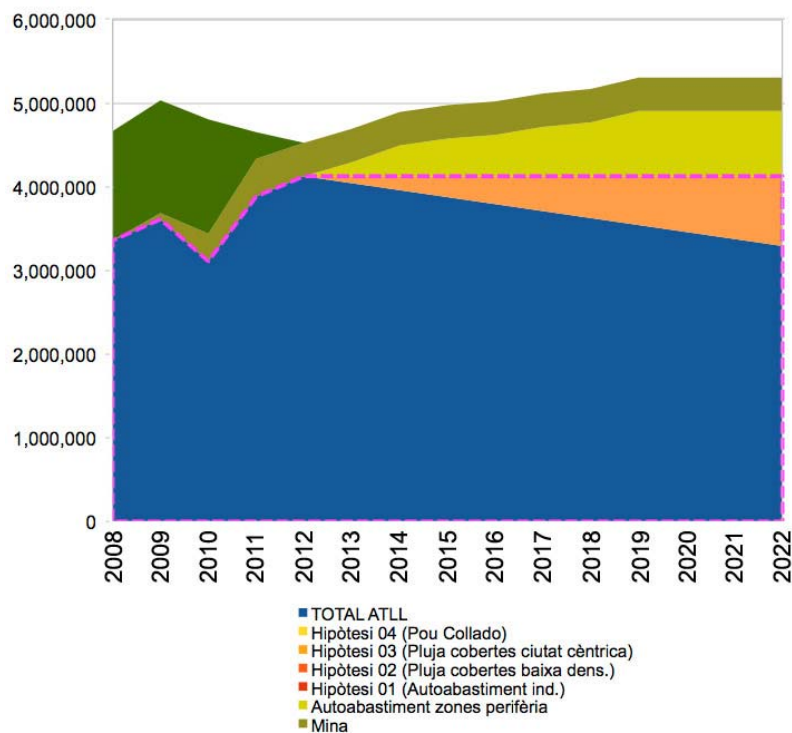


**Figura 88: Hipòtesi 01 de l'escenari 02. Font: elaboració pròpia.**  
**Hipòtesi 02: els sectors residencials de baixa densitat capta l'aigua de cobertes**



**Figura 89: Hipòtesi 02 de l'escenari 02. Font: elaboració pròpia.**

**Hipòtesi 03: els sectors residencials del centre urbà implementen mesures**



**Figura 90: Hipòtesi 03 de l'escenari 02. Font: elaboració pròpia.**

#### Hipòtesi 04: Recuperació del pou de Collado i recàrrega de l'aquífer

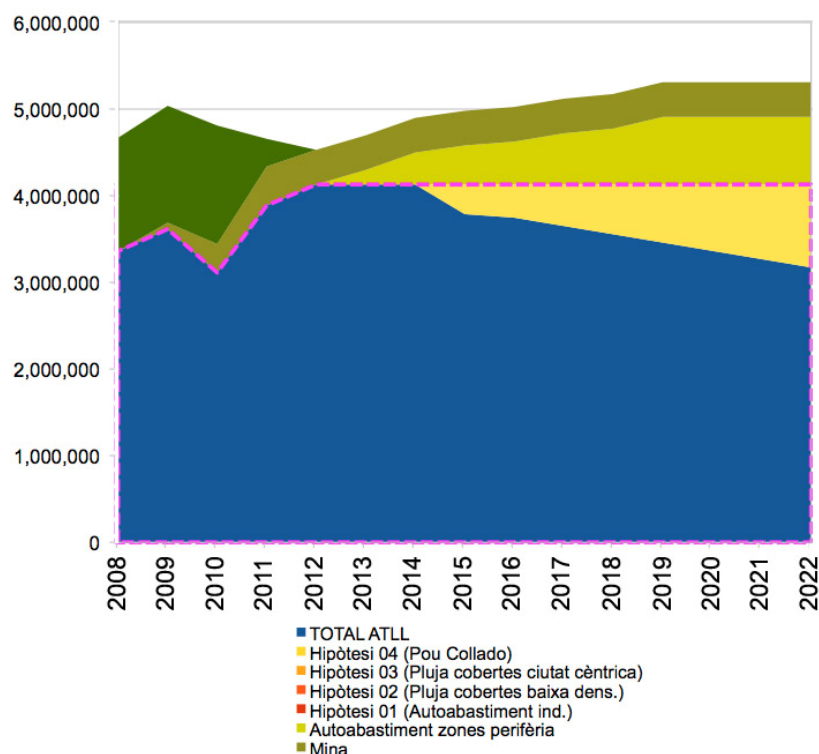
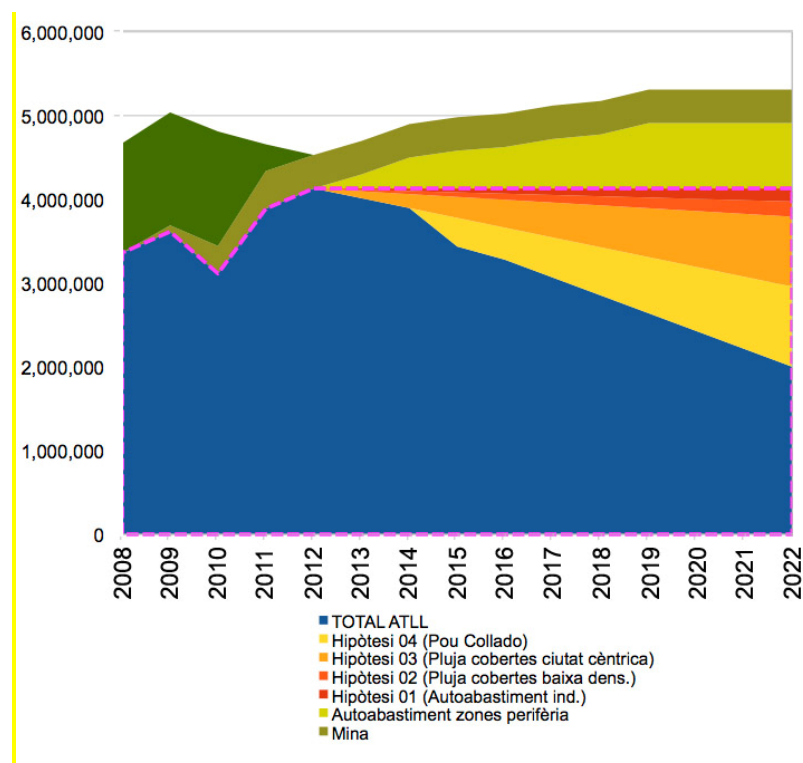


Figura 91: Hipòtesi 04 de l'escenari 02. Font: elaboració pròpia.

#### 9.4.3. Discussió

Si al final del període, 2012-2022, s'han implementat totes les hipòtesis al 100% en un mateix escenari utòpic, Vilanova i la Geltrú disminueix en el 50% la dependència de l'aigua de la companyia Aigües Ter Llobregat. Les zones de la perifèria urbana s'autoabasteixen amb sistemes propis, representant aproximadament un 15% del consum total d'aigua del municipi. El sòl urbà aconsegueix part de l'aigua que consumeix captant la pluja a les cobertes, aquesta part representa el 20% del consum de tot el terme. Finalment la incorporació del pou de Collado significa que el municipi abasteix amb recursos locals prop del 25% del seu consum anual d'aigua (9% provinent de la mina i la resta del pou Collado).



**Figura 92: Hipòtesis al 100%. Font: elaboració pròpia.**

El primer que s'ha de tenir present és la irrealitat de l'escenari, són números sobre paper, que no troben en el seu camí les dificultats ni complexitat que hi ha realment, a part de les errades que puguin contenir.

Un exemple de dificultat és que si ens proposéssim abastir l'aigua de les cisternes d'un habitatge plurifamiliar, degut al règim estacional probablement no en tindríem prou amb la captació de la coberta i necessitaria una aportació externa per garantir el bon funcionament, com la reutilització d'aigües grises del propi edifici. La instal·lació d'aigua del edifici s'hauria de modificar, segurament caldria duplicar la instal·lació, els veïns s'haurien de posar d'acord i haurien de fer una forta inversió inicial.

Totes són qüestions que tenen una solució tècnica, però impliquen unes dificultats afegides a la implantació de les mesures.

Per tant un escenari més provable seria aquell en el que les mesures més fàcils d'implementar aconseguirien un major grau d'èxit.

L'escenari provable considera que, durant el període 2012-2022, la hipòtesi 01 s'executa en el 90% perquè té un grau elevat de viabilitat, la hipòtesi 02 implica alguns canvis en la gestió de l'espai domèstic però és factible i s'executa en un 80%, la hipòtesi 03 és la que més problemes de gestió pot plantejar per tant es considera que s'executa sols en un 50% i la hipòtesi 04 ho fa en un 100% doncs el pou de Collado encara s'emprava com a recurs el 2010.



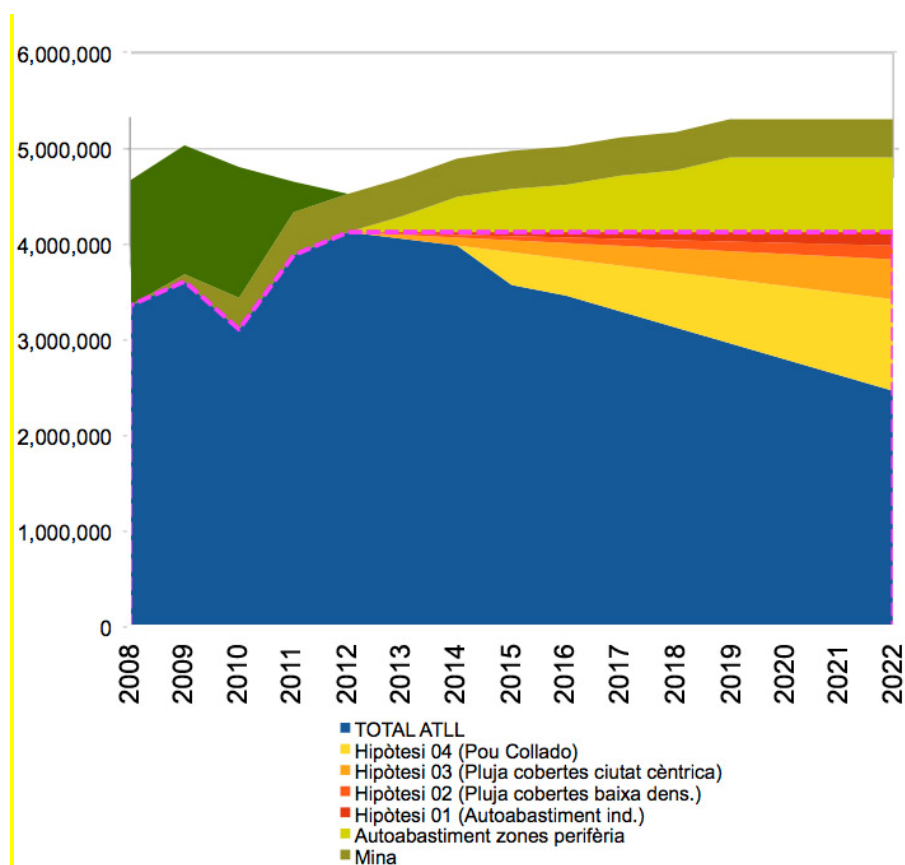


Figura 93: Escenari probable. Font: elaboració pròpia.

## 9.5. Conclusions dels escenaris

S'han presentat dos escenaris radicalment oposats i un de viable amb l'objectiu de valorar el ventall de possibilitats entre el que ens movem. No s'ha presentat una solució concreta, per la qual caldrà temps i esforços.

L'augment de la demanda d'aigua a la companyia d'Aigües Ter Llobregat per tal d'abastir les zones perifèriques no és viable. Com s'ha exposat a la discussió el sistema Ter-Llobregat ja és deficitari i necessita recuperar els ecosistemes dels curs dels seus rius.

El camí contrari si que ho és, la reducció de la dependència de l'aigua d'aquesta companyia es factible en gran mesura, entre un 50% per a l'escenari d'implementació radical i un 20% per al viable.

Pel que fa a com realitzar les hipòtesis, el camí de la normativa sembla el més clar.

L'Ajuntament de Vilanova ja ha donat un pas endavant incloent l'ús de l'aigua de pluja a la seva Ordenança d'Estalvi d'Aigua. A part treballen per actualitzar la xarxa de clavegueram i finalitzar els trams que falten perquè sigui separativa (mantenir separades aigües residuals domèstiques de l'aigua de pluja evitaria col·lapsar la depuradora, amb les descàrregues contaminants al mar que això provoca).

El planejament urbanístic és una eina efectiva, sobre tot pel que fa a limitar el creixement de la ciutat, contenint així el seu consum d'aigua, però també és important la capacitat que té de gestionar els nivells

d'impermeabilització del sòl del municipi, i els usos que s'hi duen a terme. Un bon estat de l'aqüífer, permetria l'ús de les reserves subterrànies, s'ha de recordar que hi ha pous de propietat pública. Els llacs i rius a Vilanova estan sota l'asfalt.

Les tècniques de recàrrega de l'aqüífer també serien una via a investigar, donat que hi ha fluxos d'aigua disponibles per a emprar-los, potser des de l'ens supramunicipal, del Penedès Garraf.

Es veu que, si entrem en detall poc a poc, tot i el caràcter utòpic de l'escenari en que les hipòtesis s'implementen en la seva totalitat, hi ha un camí a seguir en cada hipòtesi proposada, emprendre'l donaria un gir a la tendència que ha seguit la ciutat els últims anys.

## 10.CONCLUSIONS

Vilanova i la Geltrú aviat es troba a un pas d'un nou canvi pel que fa a la gestió de l'aigua, com tants que n'ha tingut. És l'hora de valorar el camí que ha seguit la ciutat i veure els encerts i les errades, de pensar més enllà d'una candidatura política.

La proximitat al canvi ve marcada per la situació dels últims anys, el creixement de la població s'ha desvinculat de les extraccions de recursos d'aigua i segueix una trajectòria accelerada. Des del 1990 el creixement de la població ha seguit tenint un increment anual mig del 2%, mentre que el consum d'aigua ha registrat un dels seus creixements menors d'un 1%. S'ha de tenir en compte que fins aquest moment el consum d'aigua sempre havia tingut valors superiors als de l'increment de la població.

Les eines que estan a l'abast han de permetre gestionar el recurs de l'aigua d'un manera diferent, transversalment, fent un pas enrere i tenint una visió àmplia del conjunt es podran trobar els punts forts i els febles del sistema.

Caldrà que els canvis responguin de manera coherent amb els ecosistemes que habitem. Els “*tentacles*” de les ciutats ja han arribat tant lluny com podien arribar per abastir-se d'aigua, no poden créixer més. Els sistemes que queden obsolets, com la situació del Pantà del Foix que es va omplint de llots, hauran de sofrir intervencions, mentre que altres recursos locals es tornaran a explotar.

Els ecosistemes llunyans del Ter i del Llobregat no compleixen amb els seus cabals ecològics, per tant no es pot augmentar la demanda de la seva aigua, sols disminuir-la.

Els recursos locals han de prendre nova força. La captació de pluja a les cobertes dels edificis té una capacitat per a assolir el 20% del consum del municipi. L'aigua de mina i del pou de Collado podrien cobrir-ne el 25%.

La sortida d'aigua de la depuradora pot servir per a recarregar l'aqüífer, disminuint la intrusió marina i millorant l'estat dels pous que encara avui són explotats a la perifèria urbana.

Els barris que ocupen aquesta perifèria s'han de considerar com a espais d'oportunitat per incentivar tècniques de tancaments de cicles i autoavastiment d'aigua, aprenent de la feina que aquestes zones ja tenen feta, doncs estan desconnectats de la xarxa i donant suport a noves iniciatives basades en principis de sostenibilitat.

És el moment de veure l'aigua de manera circular, recordar que s'evapora, plou, circula, s'escola, s'evapora i ens torna a caure a sobre. El que li fem ens tornarà.

## 11.AGRAÏMENTS

Primerament agrair el treball dels meus directors de tesina, en Francesc Magrinyà Torner i l'Albert Cuchí Burgos, pel seu suport en tot moment.

Després voldria agrair les col·laboracions que han fet possible aquest treball:

A en Juan Pablo Naya i a en Llorenç Guim del Departament d'Urbanisme de l'Ajuntament de Vilanova i la Geltrú, per la seva ajuda amb tots els dubtes que m'han anat sortint i l'oferiment incondicional a explicar-me detalls de la ciutat.

A en Marc de Arias, Cap de Projectes i Obres, i a en Manel Orriols, Cap de Sanejament, de la Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú, per ajudar-me a entendre la xarxa d'aigua de la ciutat i oferir tota la informació necessària.

A en Josep Lluís Porcar de la Mancomunitat Intermunicipal Penedès Garraf, per oferir-me el seu temps, ajudar-me amb el tema de la depuradora.

A la Griselda Castelló, Cap de Servei de Participació i Cooperació, per la seva ajuda en el tracte amb les associacions de veïns de les zones de la perifèria urbana.

Al personal de la comunitat de regants, que també em van atendre.

I als presidents de les associacions de veïns, que amb paciència m'explicaven com gestionaven l'aigua al seu barri: en Luis Sanz i Fernández de l'Associació de Propietaris Can Xicarró, en Miguel Angel Pulido Pareja de l'AV de la Torre del Veguer de Vilanova i la Geltrú i l'Andreu Aybar de l'Associació de Propietaris de la Urbanització Corral d'en Roc.

Finalment agrair també a tots aquells que han participat o han ofert el seu suport, com són la família i els amics, sense ells tampoc hagués estat possible realitzar el treball.



## 12. BIBLIOGRAFIA

- ACA, Agència Catalana de l'Aigua (2003). *Caracterització i propostes d'estudi dels embassaments catalans segons la Directiva 2000/60/CE del Parlament Europeu*. Barcelona: Agència Catalana de l'Aigua, Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya. Desembre. p.50-56.
- ACA, Agència catalana de l'Aigua (2004). Fitxa de Caracterització, Anàlisi de Pressions, Impactes i Anàlisi del Risc d'Incompliment – Garraf 23. *Masses d'Aigua Subterrània de Catalunya*. Barcelona: Agència Catalana de l'Aigua i Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya. 27p.
- ACA, Agència Catalana de l'Aigua (2005). *Pla de Sectorial de Cabals de Manteniment de les Conques Internes de Catalunya, PSCMC*. Barcelona: Agència Catalana de l'Aigua, Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya. 67p.
- ACA, Agència Catalana de l'Aigua (2010). Annex III Caracterització de les masses d'aigua subterrànies, Apèndix IIIC fitxes de caracterització addicional de les masses d'aigua subterrània 05. *Pla de Gestió del Districte de Conca Fluvial de Catalunya*. Barcelona: Agència Catalana de l'Aigua. p. a partir 391.
- ACA, Agència Catalana de l'Aigua (2010). Capítol 4 Assignació de recursos, el sistema Ter-Llobregat. *Pla de Gestió del Districte de Conca Fluvial de Catalunya*. Barcelona: Agència Catalana de l'Aigua. p. 64-69,111-144.
- ACA, Agència Catalana de l'Aigua (2010). Capítol 7 Objectius ambientals i estat del medi. *Pla de Gestió del Districte de Conca Fluvial de Catalunya*. Barcelona: Agència Catalana de l'Aigua. p. 204-240.
- ACA, Agència Catalana de l'Aigua (2010). *Programa de Mesures*. [online] Barcelona: Agència Catalana de l'Aigua. El Pla de gestió, Pla de gestió de l'aigua de Catalunya. <aca-web.gencat.cat> [desembre 2012].
- ACA, Agència Catalana de l'Aigua (2011). *Compromís amb el Ter, Context normatiu*. [pdf] Barcelona: Agència Catalana de l'Aigua. Abastament, Disponibilitat d'Aigua, Compromís amb el Ter, Context normatiu dels cabals de manteniment del riu Ter. <aca-web.gencat.cat> [desembre 2012].
- ACA, Agència Catalana de l'Aigua (2011). *Gestió de l'aigua i cabals del Ter (anys 2009 a 2011), Informe Argumentari*. [pdf] Barcelona: Agència Catalana de l'Aigua. Abastament, Disponibilitat d'Aigua, Compromís amb el Ter. <aca-web.gencat.cat> [desembre 2012].
- ACA, Agència Catalana de l'Aigua (2012). *Característiques tècniques i capacitat embassaments de Catalunya, Conques internes*. [online] Barcelona: Agència Catalana de l'Aigua. Taula d'excel de seguiment dels embassaments <aca-web.gencat.cat> [novembre 2012].
- ACA, Agència Catalana de l'Aigua (2013). *Estat dels embassaments de conques internes de capacitat superior a 2 hm³ a 10/01/2013*. Barcelona: Agència Catalana de l'Aigua. 5p.
- ACA, Agència Catalana de l'Aigua (2013). *Fitxes estacions de depuració d'aigües residuals*. [pdf online] Barcelona: Agència Catalana de l'Aigua. Fitxa de les característiques generals, tipus de tractament i rendiments de les estacions depuradores de l'ACA <aca-web.gencat.cat> [gener 2013].
- ACA, Agència Catalana de l'Aigua; Generalitat de Catalunya (2010). El medi, Recursos Hídrics. Pla de

gestió de l'aigua de Catalunya – Document en informació pública. Barcelona: Agència Catalana de l'Aigua. p. 11-45.

- Ajuntament de Barcelona (2011). Informe d'Indicadors de la Agenda 21 “ INDICADORS 21. Indicadors locals de sostenibilitat de Barcelona (dades 2010). Barcelona: Ajuntament de Barcelona i Barcelona pel Medi Ambient. 62p.
- Ajuntament de Sant Pere de Ribes (2001). *Pla General d'Ordenació Urbana, sistemes i esquemes d'infraestructures*. Sant Pere de Ribes: Ajuntament de Sant Pere de Ribes. 1 full.
- Ajuntament de Vilanova i la Geltrú (2001). *Pla General d'Ordenació de Vilanova i la Geltrú, classificació del sòl*. Vilanova i la Geltrú: Ajuntament de Vilanova i la Geltrú. 68p.+7 fulls.
- Ajuntament de Vilanova i la Geltrú (2008). Ordenança d'Estalvi d'Aigua de Vilanova i la Geltrú. Vilanova i la Geltrú: Ajuntament de Vilanova i la Geltrú. 32p.
- AMB, Àrea Metropolitana de Barcelona (2013). *Reutilització*. [online] Barcelona: Àrea Metropolitana de Barcelona. Explicació dels sistemes de regeneració d'aigües, d'estacions depuradores i estacions regeneradores (EDAR i ERA), per a la seva reutilització.  
<<http://www.amb.cat/web/emma/aigua/reutilitzacio>> [maig 2013].
- ARMESTO I MIRÓ, Josep M. (1981). *Apunts Històrics de Vilanova i la Geltrú explicats als infants*. Vilanova i la Geltrú: Edició de la Societat Cultural gran Penya. 55p.
- ATLL, Aigües Ter Llobregat (2012). Capítol 3 - El nostre servei (La xarxa de distribució i Volumes abastits durant 2011). *Memòria d'Activitats i Responsabilitat Corporativa d'Aigües Ter Llobregat – Declaració Ambiental. Any 2011*. Sant Joan d'Espí: Aigües Ter Llobregat i Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya. p. 39-63.
- CALATAYUD, D.; GALINDO, J.; GIOCOLI, A.; JOSSA, R.; LISTA, A.; RUBIO, F. Universitat Politècnica de Catalunya, Departament d'Urbanisme i Ordenació del Territori, CCRS Arquitectes (2000). *L'Eix Patrimonial del Llobregat*. Barcelona: Diputació de Barcelona, Institut d'Edicions. 35p.
- Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú (2012). *Informes de Comptadors*. [Taules excel]. Vilanova i la Geltrú: Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú. Dades mensuals de la xarxa telemàtica dels Comptadors per al període 06/2007-04/2012 [novembre 2012].
- Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú (2012). *Planell Definitiu Provira 061009*. [Planol dwg]. Vilanova i la Geltrú: Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú. Planol de la xarxa d'abastiment de la ciutat [novembre 2012].
- Diario Oficial de las Comunidades Europeas (2000). *Directiva Marc de l'Aigua. DIRECTIVA 2000/60/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas*. Luxemburg: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. 72 p.
- Diputació de Barcelona (2008). *Guia de l'Usuari. Guia per a l'estalvi d'aigua domèstica*. Barcelona: Diputació de Barcelona. 17p.
- EDAR Vilanova i la Geltrú (2012). *Resums de dades mensuals*. [Arxiu pdf]. Vilanova i la Geltrú: UTE (Unió Temporal d'Empreses) DRACE, DAM, Aguas del Mediterraneo i Mancomunitat Intermunicipal Penedès Garraf. Resums dels anys 2009, 2010, 2011. [novembre 2012].

- Environmental Protection Agency, (2000). *Low Impact Development (LID) - A Literature Review*. Washington: Office of Water, United States. 41p.
- FARRENY, R.; GABARRELL, X.; RIERADEVALL, J. (2011). Cost-efficiency of Rainwater Harvesting Strategies in Dense Mediterranean Neighbourhoods. *Resources, Conservation and Recycling*. N° 55 – 7. P.686-694.
- FARRENY, R.; GABARRELL, X.; RIERADEVALL, J. (2011). Cost-efficiency of rainwater harvesting strategies in dense Mediterranean neighbourhoods. *Resources, Conservation and Recycling*, nº55, p.686–694.
- GOROSTIZA, Santi; SEUBAS, Judit (2006). *Guia pràctica per a l'estalvi domèstic d'aigua*. Barcelona: Ecologistes en Acció. 23p.
- GUIM LLASTRAS, Llorenç; RUIZ GORRINDO, Fèlix (2000). *Estudi Hidrològic de Vilanova i la Geltrú*. Vilanova i la Geltrú: Àrea d'Acció Territorial (actualment Obres, Urbanisme i Habitatge), Ajuntament de Vilanova i la Geltrú.
- HERCE VALLEJO, Manuel; MAGRINYÀ TORNER, Francesc (2002). *La ingeniería en la evolución de la Urbanística*. Barcelona: Edicions UPC. 236 p.
- HERCE VALLEJO, Manuel; MAGRINYÀ TORNER, Francesc (2006). *Construcció de ciutats i xarxes d'infraestructures*. . Barcelona: Edicions UPC. 264 p.
- ICC, Institut Cartogràfic de Catalunya (2010). *Fotos aèries del vol 2010*. [online]. Barcelona: Institut Cartogràfic de Catalunya. <www.icc.cat> [gener 2012].
- ICC, Institut Cartogràfic de Catalunya (2011). *Base Topogràfica 1:25.000 (fulls 70-34, 69-34, 70-33 i 69-33)*. [online]. Barcelona: Institut Cartogràfic de Catalunya. Descarregar cartografia <www.icc.cat> [gener 2012].
- INE, Instituto Nacional de Estadística (2012). *Alteraciones de los Municipios en los Censos de Población desde 1842*. [Recurs Online]. Madrid: Instituto Nacional de Estadística. INEbase, Demografía y Población, Alteraciones de los Municipios en los Censos de Población desde 1842 <http://www.ine.es/intercensal/> [novembre 2012].
- JENKINS, G. A. (2008). WSUD (water sensitive urban design) engineering procedures: Stormwater, edited by melbourne water [book review]. *Australian Planner*, 45(1), p.62-63.
- LATORRE, Xavier (2005). *Història del pantà de Foix*. Barcelona: Diputació de Barcelona, I Trobada d'Estudiosos del Foix. p.161-162.
- Mancomunitat Intermunicipal Penedès-Garraf (2013). *Plec de prescripcions tècniques particulars - servei d'explotació, conservació, manteniment dels sistemes de sanejament de Vilanova i la Geltrú, Sant Pere de Ribes/Sitges, Sitges/Garraf i Olivella/Mas Milà, 2013-2016*. [pdf] Vilanova i la Geltrú: Mancomunitat Intermunicipal Penedès-Garraf. Capítol dedicat al destí dels fangs de les estacions depuradores <http://www.mancomunitat.cat> [maig 2013].
- Mancomunitat Intermunicipal Penedès-Garraf (2013). *Servei de Sanejament*. [online] Vilanova i la Geltrú: Mancomunitat Intermunicipal Penedès-Garraf. Informació general referent a la Mancomunitat i les instal·lacions que gestionen <http://www.mancomunitat.cat> [maig 2013].
- Mancomunitat Intermunicipal Penedès-Garraf (2013). *Sistemes Garraf*. [.doc online] Vilanova i la

Geltrú: Mancomunitat Intermunicipal Penedès-Garraf. Fitxes dels sistemes gestionats per la Mancomunitat <<http://www.mancomunitat.cat>> [maig 2013].

- MAS-PLA, Josep; CASTAÑÓN, Oscar; MUNNÉ, Antoni; PRAT, Narcís; SAURÍ, David; ALCÁNTARA, Vicent; ROCA, Jordi; COSTEJÀ, Meritxell; FONT, Núria (2006). *La Directiva Marc de l'Aigua a Catalunya Conceptes, reptes i expectatives en la gestió dels recursos hídrics*. Barcelona: Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible de Catalunya, Generalitat de Catalunya, 2006. 144p.
- MAS-PLA, Josep; CASTAÑÓN, Oscar; MUNNÉ, Antoni; PRAT, Narcís; SAURÍ, David; ALCÁNTARA, Vicent; ROCA, Jordi; COSTEJÀ, Meritxell; FONT, Núria (2006). *La Directiva Marc de l'Aigua a Catalunya Conceptes, reptes i expectatives en la gestió dels recursos hídrics*. Barcelona: Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible de Catalunya, Generalitat de Catalunya, 2006. 144p.
- MENCIO i DOMINGO, Anna (2006). *Anàlisi multidisciplinària de l'estat de l'aigua a la depressió de la Selva*. Tesis doctoral dirigida per Josep Mas-Pla. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona, Departament de Geologia. 265p.
- MERCADER, Albert (2010). *La UB reclama la millora de la depuració de la conca del Foix per salvar el pantà*. Barcelona, Castellet i la Gornal: Notícia El Punt Avui, Medi Ambient. 01/02/2010. 1p.
- METEO.CAT, Servei Meteorològic de Catalunya (1997). *Atles Climàtic de Catalunya*. [pdf]. Barcelona: Servei Meteorològic de Catalunya. Climatologia, règims pluviomètrics de Catalunya. <[www.meteo.cat](http://www.meteo.cat)> [novembre 2012].
- METEO.CAT, Servei Meteorològic de Catalunya (2007). *Anuari de dades meteorològiques 2007 – Taules de Dades de les Estacions Meteorològiques Automàtiques*. [online]. Barcelona: Servei Meteorològic de Catalunya. Climatologia <[www.meteo.cat](http://www.meteo.cat)> [novembre 2012]. Dades de l'estació de Sant Pere de Ribes.
- METEO.CAT, Servei Meteorològic de Catalunya (2008). *Anuari de dades meteorològiques 2008 – Taules de Dades de les Estacions Meteorològiques Automàtiques*. [online]. Barcelona: Servei Meteorològic de Catalunya. Climatologia <[www.meteo.cat](http://www.meteo.cat)> [novembre 2012]. Dades de l'estació de Sant Pere de Ribes.
- METEO.CAT, Servei Meteorològic de Catalunya (2009). *Anuari de dades meteorològiques 2009 – Taules de Dades de les Estacions Meteorològiques Automàtiques*. [online]. Barcelona: Servei Meteorològic de Catalunya. Climatologia <[www.meteo.cat](http://www.meteo.cat)> [novembre 2012]. Dades de l'estació de Sant Pere de Ribes.
- METEO.CAT, Servei Meteorològic de Catalunya (2010). *Anuari de dades meteorològiques 2010 – Taules de Dades de les Estacions Meteorològiques Automàtiques*. [online]. Barcelona: Servei Meteorològic de Catalunya. Climatologia <[www.meteo.cat](http://www.meteo.cat)> [novembre 2012]. Dades de l'estació de Sant Pere de Ribes.
- METEO.CAT, Servei Meteorològic de Catalunya (2011). *Anuari de dades meteorològiques 2011 – Dades de la Xarxa d'estacions Meteorològiques Automàtiques*. [online]. Barcelona: Servei Meteorològic de Catalunya. Climatologia <[www.meteo.cat](http://www.meteo.cat)> [novembre 2012].
- METEO.CAT, Servei Meteorològic de Catalunya (2011). *Anuari de dades meteorològiques 2011 – Resums meteorològics per estació*. [online]. Barcelona: Servei Meteorològic de Catalunya. Climatologia <[www.meteo.cat](http://www.meteo.cat)> [novembre 2012].



- METEO.CAT, Servei Meteorològic de Catalunya (2011). *Anuari de dades meteorològiques 2011 – Taules de Dades de les Estacions Meteorològiques Automàtiques*. [online]. Barcelona: Servei Meteorològic de Catalunya. Climatologia <www.meteo.cat> [novembre 2012]. Dades de l'estació de Sant Pere de Ribes.
- NAREDO, José Manuel; FRÍAS, Jose (2003). El metabolismo económico de la conurbación madrileña, 1984-2001. *Economía industrial*, nº 351, p. 87-114.
- POU, Quim; SALA, Lluís; RUHÍ, Albert; COMES, Aleix; PUIGVERT, Teia; FERRER SORELLÓ, Dolors (2009). *La Manca de Cabal al Riu Ter. Bases Ambientals i Normatives per Reclamar la Recuperació del Cabal*. Girona: Càtedra d'Ecosistemes Litorals mediterranis, Universitat de Girona. 81 p.
- RUEDA, Salvador; GARCÍA, Manuel (2006). *Propostes per a l'ordenament hídric sostenible del municipi de Viladecans*. Barcelona: Ajuntament de Viladecans, Agència d'Ecologia Urbana de Barcelona, 2006. 232p.
- RUEDA, Salvador; GARCÍA, Manuel. (2007). Gestión integral sostenible de los recursos hídricos naturales y regenerados en Viladecans, Gavà y Castelldefels. *Arquitectos*, nº 182, p.80-83.
- SALVADÓ, Humbert; BAYER, Xavier; GUASCHA, Cisco (2006-2007). *Fauna del Pantà de Foix - Estudi de la fauna vertebrada del pantà de Foix i entorns*. Barcelona: Còbit (Recerca i Estudi de Natura al Foix, Gaià i Anoia), ICO (Institut Català d'Ornitologia), Departament de Biologia Animal, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona. 38p.
- SANZ, Alfonso; NVAZO, Màrius (2012). Metabolismo urbano, energía y movilidad: los retos del urbanismo en el declive de la era del petróleo. *Ciudad y Territorio*, nº 171, p. 87-95.
- SHEPHERD, S. (2008). Breaking down the barriers to better urban water management in WA [western australia]. *Australian Planner*, 45(2), p.20-21.
- SOLÀ CAMPMANY, Jaume (2005), La Política de l'Aigua del Govern de la Generalitat, *Medi Ambient Tecnologia i Cultura – La gestió integrada de l'aigua*, octubre 2005, nº 36, p. 39-46.
- STEWARD, T.; PICKETT A.; MARY L.; CADENASSO, J.; GROVE, M.; PETER, M.; GROFFMAN, L.; BAND, E.; G. BOONE, C.; R. BURCH, W.; GRIMMOND C. S.; HOM, J.; JENKINS J. C.; LAW N.L.; NILON C. H.; POUYAT R. V.; SZLAVECZ K.; WARREN P. S.; WILSON M.A. (2008). Beyond Urban Legends: An Emerging Framework of Urban Ecology, as Illustrated by the Baltimore Ecosystem Study. *BioScience*, nº 2, vol.58, p.139-150.
- TUBAU I GARCÍA, Albert (2002). *Vilanova i la Geltrú i el repte de l'aigua. De l' "Aigua vella" (1861) a l'aigua d'Abrera (1998)*. Vilanova i la Geltrú: Ajuntament de Vilanova i la Geltrú, Servei Municipal d'Abastament d'Aigua. 127p.
- VIRELLA I BOLDA, Albert (1950). *Vilanova i la Geltrú Abans de la seva fundació*. Vilanova i la Geltrú: Revista Pairalia, Nº284. 91p.
- WEBERL T.; STEWART J.; DAHLENBURG J. (2009). *The Importance of Retrofitting WSUD in Restoring Urbanised Catchments* [Paper conference]. Sydney: Botany Bay Water Quality, Improvement Program.
- WOODS-BALLARD, B.; KELLAGHER, R.; MARTIN , P.; JEFFERIES, C.; BRAY, R.; SHAFFER, P. (2007). *The SuDS manual*. London: CIRIA. 599p.